وزارت فرهنگ

دُرّةُ التّاجُ لِغرّةِ الدّباجْ

تصنیف

العلّامه قطب الدّین محمود بن ضیاء الدّین مسعود الشّیرازی

بخش دوم

بها در تمام کشور ۱۲۰ ریال

شرکت سهامی چاپ رنگین

دانشمند و استاد معظم اقای سید حسن مشکان طبسی دامت افاضاته

جزء مجلد وقسمتهای متفرقه مطبوعات کتاب درةالتاج ؒ را که در زوایا پراکنده بود از گوشه و کنار فراهم کرده جمع آوری شد .

اکنون ملاحظه فرمائید هرگاه مصلحت باشد بهمین وضع حاضر مجلد و منتشر شود تا ثانیاً متفرق و یا نابود نگردد .

متوقعم در این خصوص نظر خود را مرقوم دارید بلکه منتهی باقدام قطعی شود .

نصرالله تقوی

جمله چهارم - درعلم اوسط یا ریاضی (چهار فن : هندسه یاترجمهٔ اصول اقلیدس - هیئت یاتلخیص کتاب مجسطی - ارثما طیقی یاخواص اعداد - موسیقی یا علم الحان)

جمله پنجم - درعلم اعلی (دوفن : عقل وآثار آن درعالم جسمانی و روحانی - واجب الوجود و وحدانیت او ونعوت جلال و فضل و عنایت او)

خاتمه - دراصول دین - فروع دین - حکمت عملی ازتهذیب اخلاق و سیاست منزلی ومدنی - و آنچه طالب حق را دانستن آن لازم است .

و اما درین چاپ مطالب کتاب چنین تقسیم شده :

فاتحه کتاب و مقدار کمی از :			
جمله‌اول - یعنی رؤس ثمانیه	جلد اول	۱۸۰	صفحه
جمله اول - منطق	جلد دوم	۱۷۷	«
جمله دوم - دو فن فلسفه	جلد سوم	۱۱۱	«
جمله سوم - دو فن طبیعی	جلد چهارم	۱۳۵	«
جمله پنجم - دو فن علم الهی	جلد پنجم	۲۹۱	«

واما جمله چهارم (علوم ریاضی)که برحسب وضع مصنف کتاب و مطابق تقسیمی که قدما برای فلسفه اختیار کرده اند بین علم طبیعی و الهی جا داشته و از همین رو آنرا علم اوسط نامیده اند و میبایست جلد پنجم میبود ، در جای خود گذاشته نشده و در طبع بتاخیر افتاده و بعلاوه از چهار فن ریاضی سه فن اخیر چاپ شده و از فن اول که هندسه باشد جزچند جزوی آنهم ازمقاله ۱۱ که اواخر کتاب اقلیدس است بطبع نرسیده ، و اما از جهت تجلید و انتشار - پنج جلد مذکور فوق در یك مجلد منتشر شده و بقیه آنچه بطبع رسیده که قسمتی از علم اوسط است هنوز از مطبعه بیرون نیامده .

استادبزرگ ودانشمند معظم جناب آقای تقوی رئیس دیوان کشور مدظله

برحسب امر ودستور جنابعالی بنسخهٔ اصل کتاب وآنچه تا کنون از آن بطبع رسیده مراجعه و مقایسه شد و اینك بعرض این مختصر مبادرت میشود :

کتاب درة التاج علامه شیرازی یکی از گنجینه های علمی گران بهای زبان فارسی است . واگرچه درهر یك ازفنون علم کتب ورسائلی بزبان فارسی نوشته شده لیکن یك کتاب جامع مشتمل برهمه فنون متداوله علم از معقول و منقول با این بسط و تحقیق تألیف نشده . اقدام وزارت فرهنگ بطبع این کتاب و مساعی جنابعالی در این باب خدمت بزرگی است که بعلوم و معارف وبزبان فارسی میشود واز هرجهت قابل تقدیر است . و چون راجع باین کتاب و مصنف آن ونسخه نفیس جنابعالی که اصل این نسخه چاپی است درمقدمه نسخه چاپی شرحی مبسوط نوشته شده دراین جا تکرار نمیشود ـ چیزی که لازم است تذکر داده شود این است که کتاب درة التاج برطبق فهرست مفصلی که خود مصنف درصدر کتاب آورده مشتمل است بر یك فاتحه و پنج جمله و یك خاتمه باین خلاصه ،

فاتحه ـ در فضیلت علم و حقیقت آن و اقسامش

جمله اول ـ در علم منطق (یك فن)

جمله دوم ـ درفلسفه (دو فن : امورعامه . وجواهر واعراض)

جمله سوم ـ در علم اسفل یا طبیعی (دو فن : اجسام طبیعی و مقومات و احکام آن . نفوس و صفات و آثار آنها)

بسم الله الرحمن الرحيم

فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است در تلخیص مجسطی بطلمیوس یعنی ترتیب بطلمیوس جه معنی مجسطی ترتیب است جنانك حکیم لوکری در اول مجسطی بیان الحق فی ضمان الصدق گفته است که و معنی المجسطی الترتیب والا این علم بیش از بطلمیوس بوذه است اما باین تدوین[1] نبوذه است و در اخر صدر کتاب اشارت بان کرده کی ماخواستیم کی انج متقدّمان ادراك کرده بودند باانج ماادراك کردیم در کتابی جمع کنیم بر ترتیبی واجب واین نوع اشرف انواع علم ریاضی است جه نفس انسانی را از افشاء ان شرف اطلاّع بر هیأت آسمان و زمین و عدد افلاك و مقادیر حرکات وکمیت ابعاد و اجرام وکیفیت اوضاع بسایط اجسام کی اجزاء این عالم‌اند علی الاطلاق حاصل می شود وازین جهت **بطلميو س** در صدر کتاب این علم‌را تفضیل نهاده‌است بر دیگر علوم و گفته با شاگرد خویش سورس کی جه نیکو کرده اند ای سُورُس آن جماعتی کی استقصاء علم فلسفه کرده اند در افراد ایشان فلسفه نظری را از عملی با انك عملی بیش ازعمل هم نظریست نه بسبب امکان حصول بعضی اخلاق فاضله وامتناع حصول علوم نظری بی تعلیمی[2] بل و بسبب انك طریق وصول بیکی ازیشان کثرت[3] عمل است و بآن دیگر کثرت نظر بعد از ان تحریص کرد بر اضلاع[4] عمل ببحث کردن از جلیل ان و دقیق (ان[4]) بر وجهی کی اقتضاء جمال و نظام ان کند و برصرف اکثر عمر درتحصیل علوم نظری بسبب[5] کثرت آن وفرط بهاء ان لاسیما درنوعی که موسوم است بتعلیمی

---

۱ - باین ترتیب بدون - م. ط. ۲ - تعلمیّ - بکثرت. ۳ - بر اصلاح. ٤ - ندارد. ٥ - بسبب.

بنظر اینجانب چون این سه فن ریاضی که بطبع رسیده سه رسالهٔ مستقل است وهر کدام با شماره مخصوص صفحات چاپ شده بهتر این است که جمعاً بنام یك جلد دیگر درةالتاج تجلید ومنتشر شود که هم این اوراق طبع شده از ضیاع و تفرقه مصون بماند و هم زود تر مورد استفاده اهل علم قرار بگیرد - بعداً هر وقت طبع قسمت هندسه که آنهم لامحاله یك رساله مستقل خواهد بود تمام شد باین جلد اخیر ملحق خواهد گردید .

در خاتمه برای اینکه معلوم باشد تا کنون بچه نسبت از کتاب درةالتاج طبع شده معروض میدارد که اصل نسخه خطی ۶۲۰ صفحه است که از آنجمله ۱۰۸ صفحه هندسه است که جز مختصری از آخر آن بطبع نرسیده و ۳۰۵ صفحه خاتمه است که اصلاً شروع بطبعش هم نشده ، بنابر این بر فرض آنکه اوراق طبع شده غیر منتشره جمع آوری و یك جلد شود و قسمت هندسه هم که مختصری از آخرش بطبع رسیده بتمامه طبع و بجلد ششم ملحق شود باز تمام این شش جلد بیش از نصف کتاب نخواهد شد . ولیکن چون قسمت علمی فلسفه که بیشتر از سایر مباحث کتاب مطمح نظر دانشمندان جهان است اکثرش بطبع رسیده و نقصی جز ازجهت هندسه ندارد بسیار بموقع است که هرچه زودتر برفع این نقیصه هم اقدام شود تا نسخه چاپی تمام قسمت علمی را حاوی گردد و تام الفایده باشد

سید حسن مشکان طبسی - تهران ۳ اردیبهشت ۱۳۲٤

حرکت و سایر امور مادی از انجهت کی متعلق است بجواهری کی محرك اند و متحرك را [1] بر نظامی بی‌تغیری.

و اما بر طبیعی بجهت دلالت حرکت نقله بانك از وسط است یا بوسط [2] است بر احوال اجسام ازقبول فساد ولا قبول ان و سایر افعال و انفعالاف و اما بر خلقی [3] بجهت انك ادراك ثبات حال و حسن ترتیب و اعتدال و خلو ازانچ محتاج الیه نیست ازان اجرام اقتضاء ایثار این[4] امور کند و محبت آن و ان مبدا عادتی کردذ یاخلقی

و بالجمله حالتی نفس را شبیه بان .

بعد از ان کفت کی [5] ما می جوئیم از دیاد محبت این حالت را بتعلیم [6] انچ ادراك کرده اند آنرا متقدمان محقق از این‌علم وباضافه انچ ادراك کردیم انرابحسب تأخر زمان ماناز ایشان بآن و هردو را جمع کنیم در کتاب [7] بر ترتیبی واجب با یجازی غیر مخل و اجمال [8] در انچ اوایل یاذ کرده اند انرا و بسطی در انچ ادراك نکرده اند انرا یا ادراك کرده اند نه بر وجهی کی واجب است اینست صدر کتاب **مجسطی** . و جون این معلوم شد بدانك مجسطی را سه نسخه مشهور است یکی از نقل حجاّج . و دوم از نقل اسحق و اصلاح ثابت .و سیم منسوب است **بثابت** وحده ،

و رسم فصول در نسخه **حجاج** بانواع کنند و در نسخه ثابت بابواب و نسخ مختلف می شوند در اعداد فصول و اعداد اشکال در بعضی مقالات‌و مقالات‌هرسه نسخه سیزده [9] سیزده است و نسخه دوم صذ و جهل ویك فصل است و صذ و نود وشش شکل و بسبب انك هریك ازین نسخ کتابی بزرك است و ترجمه کردن ان مناسب این کتاب نبود اولی جنان دید کی تلخیص‌مجسطی عمل **عبدالملك** بن‌محمدالشیرزای راحمه‌الله کی بهترین مختصرات این کتاب است ترجمه کند

---

۱ ـ دایماً . ۲ـ بر . ۳ ـ طبیعی . ٤ـ آن . ٥ـنداود . ٦ ـ بتعلم . ۷ـ کتابی
۸ ـ واجمالی . ۹ ـ ندارد.

و مستحسن داشت قسمت ارسطا طالیس را[1] بر فلسفه نظری را اولا باجناس ثلثه طبیعی و تعلیمی و الهی جه قوام اشیاء ازعنصریست وصورتی وحرکتی و واحدی را ازینها وحده نیابند وا کر جه وحده تعقل کنند انگاه گفت جون حرکت را وحدها تعقل کنیم جنان بینیم کی علت حرکت اولی کی منسوب بکلّ[3] الهی است غیر محسوس و غیر متحرك متعالی بذات و فعل از محسوسات و بحث از انرا الهی نام نهادیم .

و هم جنین بحث ازکیفیات عنصری که متعاقب اند بر اکثر دایماً بر جوهر کاین باشد کی تحت فلك قمر است طبیعی نام نهادیم و بحث از شکل و عدد و عظم ومکان وزمان و انج مشابه ایشان است ازحال صورت و حرکات نقلیه تعلیمی (نام[2]) نهادیم و موضوع این امور متوسط است بین الاوّلین نه بجهت انك مدرك است بعقل وحس جمیعاً فقط بل وبجهت اشتراك انج فاسد میشود و انج فاسد نمیشود در ان جه این امور متعاقب می‌شوند درانج فاسدمی‌شود برصورتی کی زایل نشود ازماده ولازم صورت‌اند در انج فاسد نمیشود بعد از آن کفت و ما جون ادراك طبیعی و الهی را از جهت ما هو اشبه واحری دیدیم نه بیقین .

اما الهی بسبب استعلاء او ازحس و از انك محیط شوند بآن .

واماطبیعی بجهت عدم ثبات عنصر و خفاء حال او وازین است کی اومید نداشته اند اتفاق حکما دریشان . و[3] تعلیمی را دیدیم یقینی ثابت ببراهین عددی یا هندسی کی هیچ شکی در آن نیست عنایت ما بان بیشتر گشت « سیما بعلم اجرام سماوی ـ جه موضوعات ان ثابت اند و منتظم و علم ثابت‌اوست کی حقیقی‌است لاغیر . انکاه کفت و این علم اعانت میکند بر غیر خود .

اما بر الهی بجهت اختصاص او[4] به اعانت بر تصور فعل مجرد از

١ـ هر. ٢ ـ ندارد. ٣ـ و چون. ٤ـ بر.

کنند از فنون او انج منتشر شد و ساقط شود ازو مؤنت انج دراز شداز مثالات عددی و کلفت انج متشابه باشد از اشکال متکرّر.

و بدرستی کی میسر شد مارا درین معنی و در اقامت براهین او و اثبات دلایل ان طرایقی کی سبق نکرفتند بانها ان کسانی کی متقدم بودند برما و مطلع نشدند برانها انان کی از بیش ما رفتند جه براهینی کی ما ساختیم براهینی کلیّ است قریبة الماخذ سهل [۱] المورد مکتفی از ذکر اعداد مستغنی از ایراد مثالات تا استیعاب کردیم علم جمیع معانیی کی محتاج شوند بعلم ان و استقصاء کردیم انج مفتقر شوند باستقصاء ان از آن والله عز وجل ولیّ الارشاد و التوفیق و هو حسبنا و نعم الوکیل.

مقالت اول [۲]

دهٔ باب است وشانزده شکل آ [۳] درمراتب انواع این علم.

بدرستی کی اول جیزی کی باید کی ابتدا بان کنیم ذکر حال کلیت هریك از آسمان و زمین است و حال هریکی ازیشان بنسبت با ان دیکر و کیفیت وضع فلك مایل و احوال مساکن و علم باختلاف آفاق آن و سایر انج مشاکل انهاست بجهت انج [٤] در وست از تسهیل فهم انج بعد ازان می‌آید. انکاه تابع ان شود تبین (او [٥]) حرکت شمس وقمر و انج عارض ایشان می شود از اختلاف حرکات جه ممکن نیست علم امر کواکب الاّ بعد از معرفت امر افتاب. و باید کی تقدیم کنیم اولاً امر کواکب ثابته و از بی در اوریم خمسه متحیره را.

وانج می خواهیم کی بیان کنیم از حال کلیت سما و ارض ان است کی سما کریة الشکل والحرکه است و ارض بجمله ان هم کری است واو در وسط سماست جون مرکز ومقدار اعظم او و بعد او از کواکب ثابته

۱ـ سهلة. ۲ـ ندارد. ۳ـ ندارد. ٤ـ آنکه. ٥ـ ندارد.

اکنون میگوئیم کی **عبد الملك** گفت بعد از **بسم الله الرحمن الرحیم**
چون علوم تعالیم درغایت شرف وجلالت بوذ بجهت وضوح براهین
آن و صحت اصول ان و وثاقت قوانین آن و از آن علم باحوال کواکب و
افلاك ان اعلی بوذ از روی قدر و اسنی از روی ذکر بسبب تعلق ان بعلم
الهی کی غایتی است کی فضایل بان منتهی شوند و نهایتی کی افکار نزد
او واقف شوند نظر در ان واجب گشت و بحث از ان لازم و همیشه قدماء
از اصحاب تعالیم حریص می بوذه اند برارصاد. کواکب و استنباط قیاسات
آن و معرفت احوال ان دراختلاف حرکات ایشان تاامر در ان به بطلیموس
رسید صاحب کتاب مجسطی و زاید شد بر جماعت و نیکوئی کرد بر کافه
بسبب [1] کمال معرفت او و قوت بصیرت او و اشتهار فضیلت او. واواخر
کسی بوذ کی تدوین ارصاد کرد و تحقیق و اتقان [2] ان کرد و تبیین و
ایضاح جمیع انچ بان تعلق دارد برنهایت استقصاء و غایت استیفاء و تسهیل
سبیل کرد بمعرفت کافۀ احوال آن وعامه [3] خصال ان. انگاه ازپی او درآمدند
از متاخران قومی [4] کی قصد تفسیر [5] کتاب او کردند وشرح جمل کلام
او و مذاهب و اراء ایشان مختلف شد و اغراض و اهواء ایشان متباعد و
هریك ایشان [6] خواستند کی تبیین قدر بصیرت خویش کند درین علم و
غایت استطاعت درمعرفت وفهم باستغناء [7] انچ بطلیموس تالیف کرده است
بنفس خویش از شرحی کی توضیح ان کند کی ایداع [8] کرده است و
تفسیری کی تبیین کند (کی [9]) انچ در ضمیر [10] ان نهاذه است.
و نیافتند هر یکی را ازین طوایف کتابی در اختصار انچ اطالت
وشرح ان کرده اند وایجاز انچ تفصیل [11] وبسط ان کرده اند باشدت حاجت
مرتاضین باین علم بتالیفی کی دران تقریب کنند از آن آنچ دور شدو ضم

۱- نسبت . ۲- واقعان . ۳- وغایت . ٤- قومی . ٥- او . ٦- از ایشان
۷- با استغناء . ۸- ابداع . ۹- ندارد . ۱۰- ضمن . ۱۱- اقتضاء - فقط .

وكاه باشد كى استدلال كنند بران نيز از امور طبيعى كى جسم سما متشابه الاجز است والطف ازما سواى او وانج اجزاء او متشابه يابند[١] از بسيطات داير ه است و از مجسمات كره وجسم سما مسطح نيست بس كرى باشد .

و همجنين ديكر اشكال جميع اجرام ارضى را مختلف كرده اند وغير متشابه الاجزا و اشكال اجرام سماوى را كرى كرده اند و متشابه الاجزا جه جميع انكسانى كى ايشانرا مى بينند از نواحى مختلف در وقت واحد مستدير مى بينند بس واجب باشد كى جسم سما كرى باشد و حركت او بر استدارت و استوا .

ح [٢] در انك ارض هم كرى است و روشن مى شود ما را آن از جهت انك جون طلوع و غروب كواكب در هر موضعى در وقت واحد نبود بل كى طلوع و غروب ايشان بر اهل مشرق بيش از طلوع وغروب ايشان است براهل مغرب وكسوفات قمرى را كى نزد اهل مشرق مى يابند تاخر ايشان از نصف النهار بيش ازان است كى نزد (يك [٣]) اهل مغرب و قدر تاخر او از ان بر حسب مسافتى باشد كى ميان ايشان باشد واجب بوذ [٤] كى شكل او كرى باشد و بعد ازين اكر مقعر بوذى احوال كواكب در طلوع و غروب ايشان بعكس ان بوذى كى ياذ كرديم .

و اكر مسطح بوذى طلوع كواكب بر جميع در وقت واحد بوذى و اكر ذات قواعدى مسطحه بوذى طلوع براهل هر قاعدهٔ دروقت واحد بوذى . و اكر اسطوانى بوذى ويسيط قاعده او بسوى قطبين بوذى واجب بوذى كى كواكب ابدى الظهور را كسى ديذى كى ساكن ان قاعده بوذى فقط وانج مى بينند بخلاف اين است جه ان كسى كى سير مى كند بسوى شمال يا جنوب او را كواكبى ظاهر مى شود كى نمى ديده است ايشانرا ومستتر مى شود ازو و [٥] انج مى ديده است انرا بس روشن شد ما را كى زمين مستدير است ازجميع جهات .

١- باشند . ٢- ندارد . ٣- ندارد ٤- باشد . ٥- ندارد .

بمنزلت نقطه است[1] و او را حرکت انتقال نیست .

ب[2] در انك سما کريته الحركه والشكل است .

جون حركات كواكب از مشرق بمغرب بر دواير متوازی بوذ واز طلوع ايشان تا توسط سما در ترتيب حركات ايشان و مقادير ان و ابعاد بعضی از بعضی بر وجهی بوذ كی ايشان بر آنند تا غروب و انج از ايشان ابدا ظاهر بوذ [3] ابداً كی متحرك بودند حول [4] نقطه واحده جون قطبی ايشان را و انج قريب بوذ باين نقطه دايرهٔ او اصغر بوذ از انج دورست از ان و عظم و صغر ايشان بحسب بعد و قريب ايشان است ازين نقطه تامنتهی شود بدايرهٔ كی طلوع وغروب كند . وانج او را طلوع وغروب است از امر [5] و ان ظاهر می شود كی او خافی می شود در قوسی كه باقوس ظاهردايره باشد جه مقادير اززمان ظهور و خفا جاريست بر تقدير و نظامی كه موجب شكل كری اند . و از ان دانستند كی حركت ايشان و شكل ايشای هر دو كری است .

وبعد ازين اكر حركت ايشان باستقامت بوذی بلانهايه ممكن نبوذی كی ايشانرا طالع ديدندی هر روزی ازمطلع خويش الاّ انك ايشانرا راجع ديدندیبمواضع خويش وديكر مقادير ايشان متناقض شدی درتباعد ايشان از ما تا حامی [6] شدندی و ديكر اكر شكل ايشان غير كری بوذی ابعاد از ما مختلف نشدی و بسبب ان مختلف شدی[7] مقادير كواكب در رويت[8] در مواضع مختلف در دوره واحده و هرجه را می بينند امر ان [9] بخلاف اينست . انكاه بعد ازاين الات معموله را بتجربت موافق می يابند مرشكل وحركت ايشانرا و اين حركت كی [10] سماست اسلس جميع حركات است و سلاست درمجسمات كرهرا باشد لاغير . وانج ازمجسمات زواياءاو [11] اكثرست قدر او اعظماست از ا انج زواياء اواقل[12] است و كرهاعظم مجسمات است وسما اعظماست از ما سواء او بس او كری باشد .

---

١ - ايست. ٢- ندارد . ٣- حركت ايشان بر دو اثرى ظاهر بود . ٤ - چون. ٥- او . ٦- خافى . ٧- كه . ٨- ايشان . ٩- ندارد . ١٠- در . ١١ - بيشتر است . ١٢- كمتر است

و اگر مایل باشد از محور و مایل باشد بهم [1] باحد القطبین لازم آید انچ لازم اید دران‌دو وجه اول . و واجب شودهم اگر زمین‌موضوع نباشد در وسط کی کسوفات قمری اتفاق افتد بر بعدی اقل ازنصف دایره

ه [2] درانك ارض جون نقطه ایست نزد سما

اما انك او جنان است بجهت انك عظم مقادیر کواکب و ابعادی که میان ایشان است متساوی‌است در سایر مواضع .

و همجنین حکم مقاییس ظل و مراکز ذوات الخلق کی قیاس بان کنند جون موضوع باشد در بسیط ارض بمنزلت ان است کی بر مرکز او بوذی .

و همجنین هم بسیطی کی خارج می شود ازابصار ناظر ان بنواحی افاق تنصیف سما می کند واگر زمین را قدری محسوس بوذی این بسیط تقسیم ما فوق الارض از سما اصغر از ان کردی کی ماتحت الارض

و [3] در انك زمین را حرکتی انتقالی نیست .

جون ما بیان کردیم درانچ ازبیش رفت کی زمین دروسط سماست و زایل نیست از مرکز واجب باشد کی او را حرکتی انتقالی نباشد . و از انها کی بان استدلال کنند هم ان است کی ثقالی کی واقع‌اند بر زمین از جمیع جهات جون وقوع ایشان بر زوایاء قایمه بوذ برسطحی کی مماس زمین بوذ برموضع‌وقوع وملاقی اومی شودمسامت مرکز واگرنه ارض مانع ان بوذی زود بودی کی بمرکز رسیدندی و جون امر جنان است و ارض یکی از ثقال است لازم اید کی قرار اومرکز باشد و زایل نشود ازو ونه منتقل واگر او را حرکتی بوذی باسفل بسبب ثقل او واجب بوذی کی‌سبق‌گرفتی‌برجمیع انچ‌ثقلش‌اززمین اندك‌تر بوذی‌جون انرا بکذاشتندی وبزمین نرسیدی البته .

۱ـ یا مایل باشد هم . ۲ـ ندارد . ۳ـ ندارد .

ودیکر می بینند ازبسیط آب روشن[۱] جبال‌واطراف[۲] تیرها کشتی اولاً انگاه ظاهر می‌شود اندکی‌بتدریج بحسب دنو ازان تا انکاه کی اواخر انها را بینند و ان ازجهت استدارت آب اسب .

ء[۳] در انك ارض در وسط سماست .

اما کر وضع او بخلاف این باشد یا مایل باشد از محور و بعد اواز قطبین یا مایل ازمحور باشد و مایل[٤] احدالقطبین[٥] اما اکر مایل باشد از محور و بعد اوازقطبین متساوی یا مایل باشدبفوق یا باسفل یا بمشرق یا بمغرب .

اکر مایل باشد بفوق یا اسفل لازم آید کی لیل و نهار متساوی نشوند البته نزد انکس کی تحت معدل النهار باشد جه افق انجا سمارابدو قسم مختلف کند .[٦] و لازم آید هم نزد آن کس مایل باشد ازمعدل النهار کی یا لیل و نهار بیش ایشان متساوی نباشد البته و یا اکر بیش ایشان استوائی باشد ان در مجاز اوسط بین الانقلابین نباشندجه افق انجا یکی را از دوایر موازی معدّل النهار فقط تنصیف کند .

و واجب شود از ان هم کی زیادت نهار اطول بر معتدل مخالف نقصان اقصر باشد از ان و امر جنان نیست .

و اکر مایل باشد بمشرق یا مغرب واجب شود کی مختلف کردذ عظم مقادیر کواکب وابعاد ایشان از ما . ولازم آید هم کی زمان مر ایشان از مشرق[۸] تا وسط سما میل[۹] زمان مر ایشان نبوذی از وسط السما تا مغرب . و اکر بر محور بوذی و مایل باحد القطبین لازم آمذی کی افق تنصیف سما کردی در خط استوا فقط و در مواضع دیکر بدو قسم مختلف کردی وما انرا جنان[۱۰] می‌یابیم جه مامی بینیم ابداً کی شش برج ظاهر باشد فوق الارض و شش باقی غایب تحت الارض . و لازم آمذی هم کی ظل مقیاس دراعتدالین‌ازطلوع‌شمس‌تابغروب‌اوبرخطی[۱۱] مستقیم‌نبوذی

۱- رؤس . ۲- ورؤس . ۳- ندارد . ٤- باحد . ٥- ندارد . ٦- والا.
۷- دو . ۸- شرق . ۹- مثل . ۱۰- نمی . ۱۱- خط واحد .

کردند و واجب است کی این دایره از دوایر عظام باشد جه میل اوبهردو جهت متساوی‌است . و جون توهم کنیم دایرهٔ دیکر عظیمه کی بدو قطب این [1] دایره بکذرذ [2] بدو قطب معدل النهار مقاطع ایشان هر دو کردذ بر زوایاء قایمه و حینئذ در فلك البروج چهار نقطه حاصل شوذ و نزد تقاطع او با معدل النهار و ایشانرا اعتدالین خوانند و باقیتان نزد تقاطع او با این دایره کی یاذ کردیم و ایشانرا انقلابین خوانند و اما دوایری کی مارّ راست بدوقطب معدل النهار [3] باقطاب دوایرافاق کی انرا انصاف نهار خوانند یکی ازیشان دایره مارّه است باقطاب اربعه و او بر جمیع ایشان بکذرد در هر دوره واحده وبکرداند باخویش هر دو قطب فلك البروج‌را بر حوالی هردوقطب معدل النهار بردودایرهٔ کی بعد هریك‌ازیشان ازان قطب قوس باشداز دایرهٔ نصف النهار مساوی‌مرجملهٔ میل را .

ح [4] درمعرفت او تار اجزاء دایره .

وبجهت تسهیل سبیل بمعرفت علوم‌جزوی اول تقدیم کنیم‌معرفت اوتار اجزاء دایره راوبیان کنیم آنرا باوجز براهین‌خطوطی ووضع‌کنیم مر [5] مقادیر آنرا در جداول اعدادی انرا بر آن وجه کی هر یك را از محیط دایره و از قطر او عددی معلوم باشد الاانك مبنی کلام ما درجمیع انج بیان خواهیم کرد آنراازین معانی در مابعد آنست کی یاذ نکنیم‌عددی البته نه در جیزی ازاوتار و نه درمقادیر زوایا الا درجیزی‌کی مستغنی نباشیم از آن بل کی یاذ کنیم کی هریك ازیشان معلومست فقط بحسب قسی معلوم ایشان .

و با این باید کی بدانند کی ما بانك گوئیم کی و تر زاویهٔ معلومه معلومست آن خواهیم کی بسبب [6] او بوتر زاویه قایمه مر آن مثلث را معلوم باشد و جون توطیه کردیم آنرا فرض کنیم نصف دایره بر قطر

١ـ ندارد . ٢ـ و . ٣ـ و . ٤ـ ندارد . ٥ـ ندارد . ٦ـ نسبت .

و واجب بوذی کی زمین بآسمان رسیدی و نفوذ گرذی در آن و خارج شدی از ان [۱] .

و اگر توهم کنیم کی زمین از مغرب بمشرق می گردذ در هر شبانروزی دورهٔ واحده و سما ساکن بوذی یا هر دو متحرك بودندی دو حرکت [۲] ازیشان حاصل شدی انچ مشاهده می کنیم کی از حرکتی کی سما را ظاهر می شود لازم آمذی کی اجسام لطیفه یا ساکن بودندی یا حرکات ایشان ابطاء بوذی از حرکات اجسام ثقیله و این خلاف است مر طبیعت را . و [۳] لازم آمذی هم کی سحاب را و جمیع انچ متحرك بوذی در هوا وانچ بیندازند انرا در خلاف جهت حرکت او دیدندی بسبب سبق زمین برجمیع انها و اگر متحرك بوذی مثل حرکت او و متشبث شدی بانچ دروست و تحریك کردی انرا همان حرکت بس حینئذ طایر را متحرك ندیدندی در جهات مختلف و این همه برخلاف آن است کی او بران [٤] است .

ذ [٥] در انك حرکات اولی کی در سماست دو صنف اند

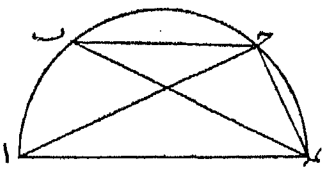
اما اولی ازایشان هردو حرکت کل است کی ازمشرق بمغرب است در هر شبانروزی دورهٔ واحده بر دوقطب ثابت و بر دوایری متوازی کی اعظم انرا معدل النهار خوانند چه شمس جون بان رسد لیل و نهار معتدل شوذ نزد جمله مردم در انچ حس ادراك ان کند .

و اما ثابته حرکات کواکب است کی انرا در خلاف جهت اوّلی بینند اعنی از مغرب بمشرق چه ایشان متحرك اند بردو قطب دایره دیگر مقاطع معدل النهار و ان دایرهٔ بروج است وآفتاب رسم ان می کند بحرکت خویش . و حرکت او در ان بسوی مشرق بر موازاة [٦] معدّل النهار نیست بل کی میل می کند از ان بشمال و جنوب میلی متساوی لازم نظامی کی حرکت سما را باشد . و او ان است کی از بهر او حرکتی ثانیه [۷] اثبات

---

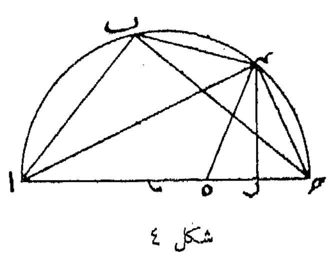
۱ ـ ندارد . ۲ ـ که . ۳ ـ و الا لازم . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ندارد .
٦ ـ موازات . ۷ ـ ثابته.

ا ب ح ء و وصل کنیم ا ح ب ء و گوئیم کی سطح ا ح در ب ء مثل مجموع سطح ا ء در ب ح است وسطح ا ب در ح ء چه زاویه ا ب ه را مثل زاویه ا ب ح[1] کنیم و زاویه ء ب ه مشترك کیریم و زاویه ب ح ه[2] مثل ب ء ا است بس نسبت ا ء به ء ب جون نسبت ه ح باشد لح ب[3] وسطح ا ء در ب ح جون سطح ء ب باشد در ح ه و دیکر نسبت[4] انك زاویه ح ب ء مثل زاویه ه ب ا است و زاویه ب ه ا مثل زاویه ب ء ح (شکل ٣)


شکل ٣

بس نسبت ب ا به ا ه جون نسبت ر ء باشد بد ح وسطح ب ا در[5] ر ح مثل سطح ا ه در ب ء بس حینئذ سطح ا ح در ب ء مثل مجموع سطح ا ء باشد در ب ح و سطح ا ب در ح ء و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم.

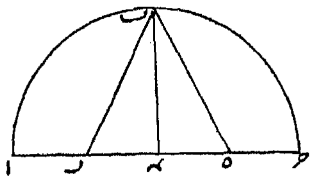
ودیکر فرض[6] نصف دایرهٔ بر قطر ا ء وتر ا ب ا ح هر دو معلوم و گوئیم وتر ب ح معلوم است چه ب ء ء ح وصل کنیم و هر یك ازیشان معلوم است بس سطح ا ح در ب ء معلومین جون سطح ا ب در ح ء معلومین است ا سطح ا ب معلوم در ح ب بس وتر ح ب معلوم باشد. و دیکر فرض کنیم نصف دایرهٔ برقطر ب ح و وتر ب ح معلوم و تنصیف کنیم (شکل ٤)


شکل ٤

قوس ب ح بر ء و وتر ب ء ح وصل[7] کنیم و کوئیم هر یك ازیشان معلومست چه ا ه را مثل ا ب معلوم کنیم و ا ء ء ه وصل کنیم و عمود ء ر برون آریم بس ح ر معلوم باشد بجهت انك نصف خط ح ه است جه ء ه کی مساوی ب ء است مثل ء ح است و مثلث ا ء ح شبیه[8] بمثلث ء ح ر بس

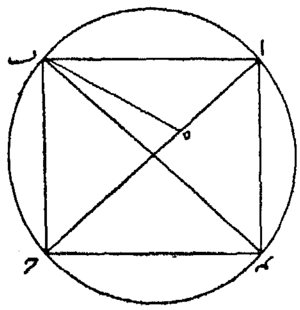
١-د. ٢- ندارد. ٣ - در. ٤ - بسبب. ٥- د. ٦- کنیم. ٧ - ووصل.
٨ - است.

ا ء ح و مركز او نقطه ء و از ان عمود ء ب برون اريم و تنصيف ء ح [1] كنيم بر نقطه ه و ه ب را وصل كنيم و ه ر را مثل ه ب سازيم و ب ر را وصل كنيم اكنون مى كوئيم كى ر ء مثل ضلع معشرست و ب ر مثل ضلع مخمس بجهت انك سطح ح د در ر ء با مربع ه ء مثل مربع ه ر است اعنى مربع ب ه كى مساوى مربع ه ء ب استبس سطح ح ر در ر ء مثل مربع ب ء [2] باشد اعنى مربع ح ء بس خط ح ر منقسم شده باشد (شكل ١) بر نسبت ذات وسط وطرفين و ح ء مثل ضلع مسدّس است بس ء ر مثل ضلع معشرباشد و مربع ب ء [3] مثل مربع هر دو است بس اوميل [4] ضلع مخمس



شكل ١

باشد كى مرسوم باشد در دايره وچون قطر را عددى معلوم باشد هر يك ازح ء ء ب بان مقدار معلوم باشد[5] وخط ه ب اعنى خط ه ر هم معلوم باشد وخط ء ر وان مثل معشرست معلوم است وخط ر ب وان مثل ضلع مخمس است معلومست و مرّبع ء كى ضعف مربع نصف قطرست ومرّبع ضلع (شكل ٢) مثلث كى ثلثة اضعاف مربع نصف قطرست معلوم اندبس ضلع مربع و مثلث هم معلوم باشند و هر دو وتر كى خارج شوند از دو طرف قطرى و ملتقى شوند و يكى ازيشان معلوم باشد ان ديكر[7] معلوم باشد جه مربع هردو با هم مثل مربع قطرست .



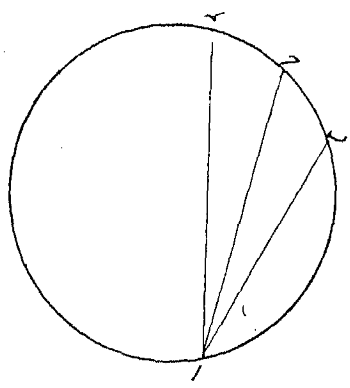
شكل ٢

و ازين اشياء ساير اوتار جزوى روشن شود بعد ازانك تقديم[8] از براى ان [9] اين مقدمه . فرض كنيم (كى [10]) در دايرة ذو اربعة اضلاع

---

١ - ح . ٢ - د . ٣- ب ر . ٤ - مثل . ٥- بانند . ٦ - ضلع مربع .
٧- هم . ٨- كنيم . ٩- ندارد . ١٠- ندارد .

باشد از وتر ا ب لازم ايد كى نسبت قوس حـ ب به قوس ب ا أعظم باشد از نسبت وتر ب حـ بوتر ب ا جـه تنصيف زاويه ا ب حـ كنيم بخط ب ء و وصل كنيم خطوط ا حـ حـ ء ء ا و عمود ء ر برون آريم و بكشيم بر مركز ء و ببعد ء حـ دايره ح ه ط و ء ر را اخراج كنيم تا نقطه [1] ط بس نسبت قطاع ء ه ط بقطاع ء ح ه اعنى زاويه د ء ه بزاويه ا ء ه اعظم باشد از نسبت مثلث ء ه ر بمثلث ا ه ء اعنى نسبت خط ر ه بخط را و جون تركيب كنيم انكاه تضعيف هردو مقدم رانسبت زاويه ا ء حـ بزاويه ا ء ه اعظم باشدازنسبت خط حـ ا بخط ا ه وجون تفصيل كنيم نسبت زاويه حـ ء ه بزاويه ا ء ه اعنى نسبت قوس حـ ب بقوس ب ا اعظم باشد از نسبت حـ ه به ه ا اعنى نسبت وتر ب حـ بوتر ب ا . واين بوذ انچ خواستم كى بيان كنيم و جون تقديم اين كرديم فرض كنيم در دايره ء ا ب حـ ء كى وتر ا ب معلومست و ان وتر [2] (اب معلومست و ان وتر) قوس نصف و ربع جزواست و وتر ا حـ وتر قوس جزو واحد بس نسبت وتر ا حـ (شكل ٧)



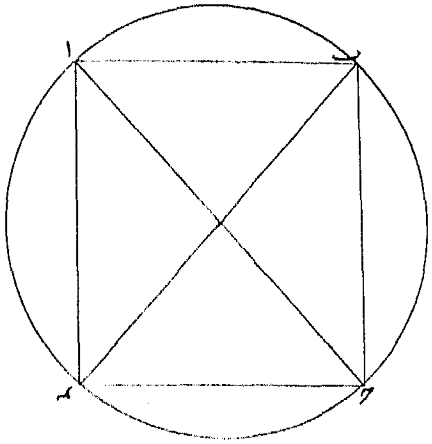
شكل ٧

بوتر ا ب اصغر باشد از نسبت قوس ا حـ بقوس ا ب لكن قوس ا حـ مثل قوس ا ب است و مثل ثلث او بس وتر ا حـ اقل باشد ازمثل و ثلث وتر ا ب معلوم و اكر فرض كنيم وتر ا ء را معلوم و ان وتر قوس جزو بر [3] نصف است (و [4]) روشن شود هم كى وتر ا ء اقل است از مثل و نصف وتر ا حـ بس و تر ا حـ اكثر ست از ثلثين ا ء معلوم بس و تر ا حـ كى و تر قوس جزو واحدست اصغرست از مقدارى و اعظم از مقدارى ديكر

١ــ فقط. ٢ــ ندارد . ٣ــ و . فقط ــ ٤ ــ ندارد .

سطح ا ح در ح ر معلومين مثل مربع ح ء بس مربع ح ء معلوم باشد[1] .

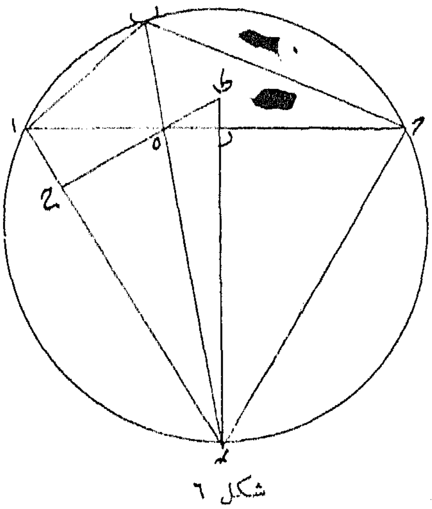
وديكر فرض كنيم در دايره ا ب ح ء هر يكى از وتر (شكل ٥) ا ب ب ح معلوم وصل كنيم ا ح وكوئيم كى او معلوم است جه قطر ب ء برون آريم و ء ح ء ا را وصل كنيم و ايشان هر دو معلوم اند و سطح ا ب در ح ء معلوم[2] و سطح ح ب در ا ء معلومين مثل سطح ب ء معلوم در ا ح بس وتر ا ح معلوم باشد.



شكل ٥

وجون شناختيم از تفاضل ميان قسى معلومة الاوتارو از انصاف ايشان و از تركيب قسى معلومة الاوتارهم او تار بسيار را .

و علم بجميع اوتار بمعرفت وتر قوس نصف جزء تمام ميشود جه ميان هر دو قوس كى وتر ايشان معلوم است بحقيقت دو قوس است كى وتر ايشان معلوم نيست بس ما محتاج مى شويم كى ان وتر را (شكل ٦) زيادت كنيم بر وتر يكى از ايشان ونقصان كنيم انرا از وتر[3] آن ديكر تا اوتار[4] باقى را همه بدانند و ما را طريقى نيست بعلم بان بحقيقت ماطلب علم آن كرديم بتقريب بعداز انك تقديم كنيم[5] ازبراى ان اين[6] مقدمه .

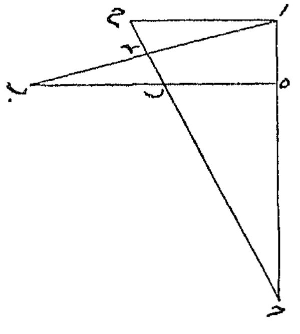


شكل ٦

و ان اينست كى جون در دايره ا ب ح ء وتر ب ح اعظم

١ـ باشد . ٢ـ معلومين. ٣ـ وبر . ٤ـ تا اوتار . ٥ـ ندارد . ٦ ـ ندارد .

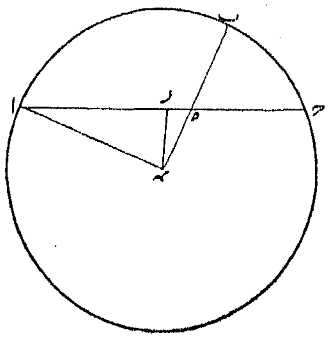
به[1] ب ه و همچنین دیگر بیان (شکل ۹) کنیم که نسبت ح ه به ا



شکل ۹

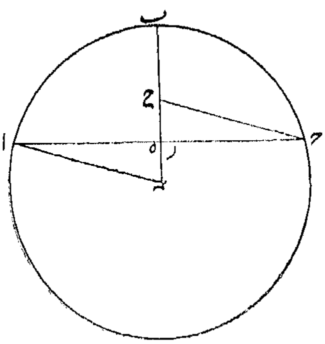
مولف است از نسبت ح ر بر[2] و از نسبت د ب بب ا چه ا ح را برون آریم موازی[3] ه ب پس نسبت ح ر بح ح اعنی نسبت ح ه به امولف باشداز نسبت ح ر بر د و از نسبت د ء ر ح اعنی نسبت بر ب[4] ب آ.

و جون دایرهٔ باشد کی مرکزاو ء باشد و ازو دو قوس ا ب ب ح جدا کنندو هر یك از یشان اقل باشد از نصف دایره و ا ح ء ت وصل کنند(شکل ۱۰)



شکل ۱۰

نسبت ا ه بد[5] ح جون نسبت جیب[6] قوس ا ب باشد بجیب قوس ب ح چه ما عمود ا د ح ح را برون آریم بس نسبت از[7] بح ح جون نسبت ا ه باشد به ح. و جون قوس ح آ معلوم باشد و نسبت جنانك کفتیم هم معلوم باشد هر یکی از دو قوس ا ب ب ح معلوم باشد چه ا ء را وصل کنیم و عمود ء د را برون آریم (شکل ۱۱) بس زاویه



شکل ۱۱

ا ء ر معلوم باشد و مثلث ا ر ء معلوم الصورة بس نسبت ا ر معلوم به ر ء معلوم باشد بس ر ء معلوم باشد و ه ر هم معلوم است بجهت انك ا ح معلوم است و نسبت ا ه به ح معلوم است و مثلث[7] ه د ء معلوم الصورة بس زاویه ه ء ر

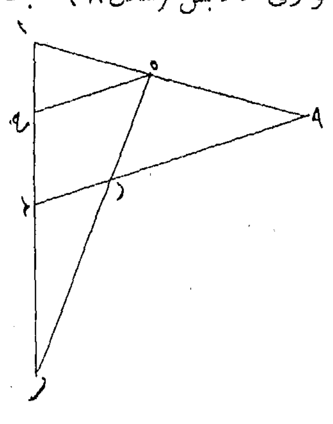
۱- بب. ۲- بود. ۳- ه ه ب. ٤- ه به ب. ٥- به ح. ٦- ندارد. ۷- ار. ۸- ندارد.

معلوم و این دو مقدار عدد اجزاء ایشان قرب [1] اند بتساوی بس اجزاء و تر قوس جزء واحد قریب است بهر یکی ازیشان و حینئذ و تر قوس جزو واحد معلوم باشد. و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم انرا [2]

ط درمعرفت میل وانچ از بی ان می‌آوریم معرفت جملهٔ اجزاء میل است‌و علم بان برین‌وجه است کی جون ما ارتفاع نصف نهار هریکی را از انقلابین بشناسیم بیکی از ان دو الت موصوف یا بصر[3] ایشان و بدرستی [4] بشناسیم هم [5] بعد شمس ازسمت راس درهریکی از ان دووقت و جون فضل میان ایشان بکیریم ان بعد باشذ بین المنقلبین در دایرهٔ نصف النهار و نصف ان بعد هر یك ازیشان باشد از معدل النهار کی ان جملهٔ اجزاء میل است. و هرگاه کی‌زیادت کنیم انرا بر بعد منقلب صیفی ازسمت راس ان‌عرض موضعی باشد کی دران رصد کرده باشند.

و اما علم بمیول جزوی محتاج شوند در ان و در معانی دیکر کی یا ذ کنیم انرا بعد از این بمقداری [6] کنیم انرا. و ان اینست کی جون دو خط باشند محیط بزاویهٔ جون ا ب ا ح و متقاطع شوند میان ایشان دو خط ب ه ح ء برنقطهٔ ر نسبت ح ا با اة مؤلّف باشد ازنسبت ح ء بد ر واز نسبت ا ب [7] ب ه جه برون‌اریم ه ح را موازی ح ء بس (شکل ۸) نسبت ح ء به ه ح اعنی ح آ باه [8] مولف باشد از نسبت ح ء بدر و از نسبت ء ر [9] به ه ح اعنی نسبت ب ر به ه ب.

و همجنین دیکر بیان کنیم کی نسبت ح ه به ه آ مؤلّف است ازنسبت ح ر بر د و از نسبت ء ب ب آ جه ا ح را برون آریم موازی ه ب بس نسبت ح ر بح ح اعنی نسبت ب ر



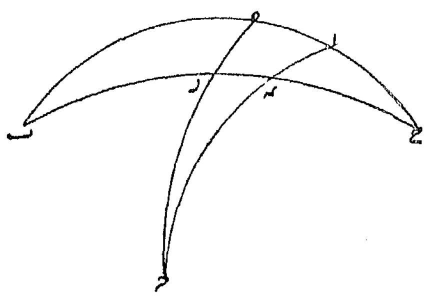
شکل ۸

۱- قریب اند. ۲- ندارد. ۳- بغیر. ٤- هم. ٥- ندارد. ٦- بمقدماتی که تقدیم. ۷- آب. ۸- یا. ۹- آر.

و هر يك از انها اقل از نصف دايره نسبت جيب قـوس حـ ه بجيب قـوس ه ا مولف باشد از نسبت جيب قـوس حـ ع [1] بجيب قـوس د ع و از نسبت جيب قوس ع ب بجيب قوس ب ا جه بـرون [2] ازمركز كره كى ح است خطوط ح ب ح ر ح ه و ا ع وصل كنيم و فرض كنيم كه ملاقى ح ب شد در نقطهٔ ط و وصل كنيم خطوط ا حـ ع حـ ل ط .

و بجهت انك تقديم كرديم نسبت حـ ل به ل ا كى همچـون نسبت جيب قوس حـ ه است بجيب قوس ه ا مولف باشد از نسبت حـ ى به ى ع كى او نيز جون نسبت جيب قوس حـ ر است بجيب قوس د ع و از نسبت ع ط بط ا [3] اعنى نسبت جيب قوس ع ب بجيب قوس ب ا . واين بوذ انچ خواستيم كى بيان كنيم .

و ممكـن باشد ما را كى بيان كنيم اين نسبت را بجهت تركيب بمثل اين مسلك بان وجه كى تتميم هر دو (شكل ١٤) نصف دايره ب ه ا ح ب د ع ح بكنيم بس نسبت جيب قـوس ح ا كى هم جيب قوس ا ب است بجيب قوس [4] ع ب است بجيب قوس ع د و از نسبت جيب قـوس ح د



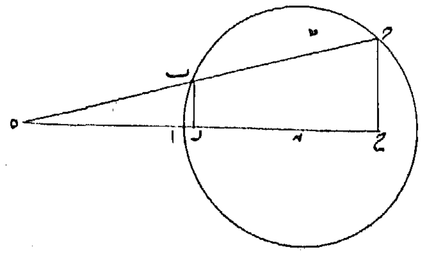
شكل ١٤

بجيب قوس ح ه . واين ان است كى خواستيم كى بيان كنيم . و اين اشياء ان است كى تقديم ان خواستيم .

و اين زمان بايد كى ميول جزوى را بيان كنيم . رسم كنيم دايره مارهٔ با قطاب اربعه را ا ب حـ ع و نصف دايره معدل النهار ا ه حـ و نصف

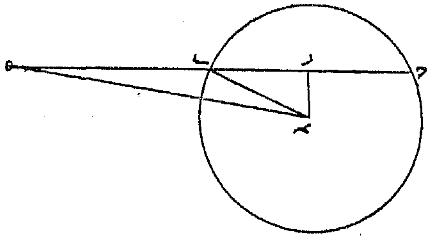
١ـ ج ر. ٢ـ آريم . ٣ـ ندارد . ٤ـ بجيب قوس ا ه مؤلف باشد ازنسبت جيب قوس ح د كه هم جهت قوس .

معلوم باشد و قوس ا ب معلوم . و جون (شکل ۱۲) دایره و قسی جنان



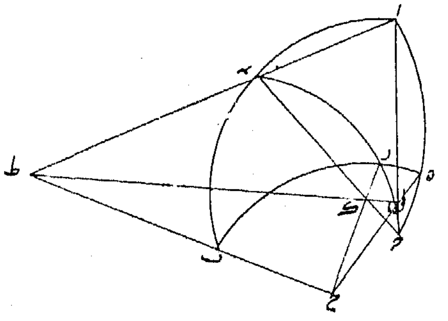
شکل ۱۲

باشد[1] کی فرض کردیم انرا و ء ا وحب وصل کنیم و ملتقی شوند بر نقطه ه نسبت حه به ب جون نسبت جیب قوس اح باشد بجیب قوس ا ب جه عمود ب د ح ح برون آریم بس نسبت ح ح ب د جون نسبت ح ه باشد به ب .(شکل ۱۳)



شکل ۱۳

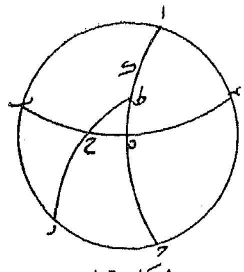
و جون قوس ب ح معلوم باشد و نسبت جنانک فرض کردیم معلوم باشد هم قوس ا ب هم معلوم باشد جه ب ء را وصل کنیم و عمود ء ک را برون آریم بس زاویه ء د معلوم باشد و مثلث ب د ء معلوم‌الصوره بس نسبت ب د معلوم بر ء معلوم‌باشد بس ر ء معلوم باشد و ر ه هم معلوم است بجهت انك ب ح معلوم است و نسبت ح ه به ب معلوم است بس مثلث ه د ء معلوم‌الصورة باشد وزاویه د ء ه معلوم (شکل ۱۴) وباقی ماندزاویه ب ء ه معلوم و حینئذ قوس ا ب معلوم‌باشد.



شکل ۱٤

و جون رسم کنیم[2] بر بسیط کرۀ قوس اب اح د واقع شوذ بر یشان ه ب ح ء و این قسی از دوایر عظام باشد

۱ـ ومثلثی . ۲ـ کنند .



شكل ١٦

از انج كفتيم كي جون در كره مستقيمه مطالع ربعي واحد از ارباعي كي منقسم است بر نقطة[١] اربع بدانيم بيان معرفت مطالع ارباع باقيه جه معدل النهار قايم است بر زواياء قايمه . واين اخر مقالات اول است از (كتاب[٢]) مجسطي

مقالت دوم[٣]

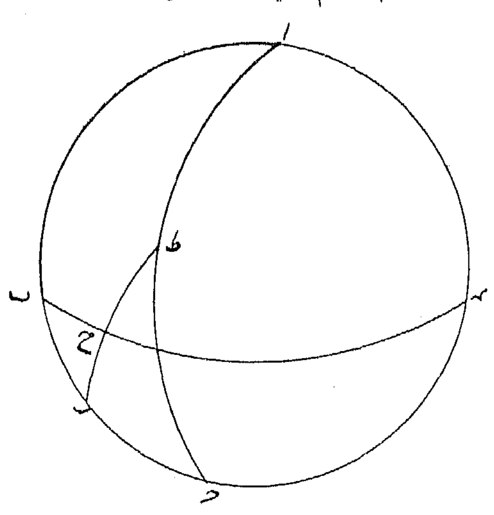
از فن دوم از جمله جهارم كي در علم رياضي است

ده باب است و بيست و بنج شكل

١ [٤] در جمله وضع مسكون از زمين كي نزديك ماست

جون دانستيم درانج ازبيش رفت جمل حال ارض وسما وبشناختيم هم ميل و مطالع كره مستقيمه بس ما بيان كنيم انج تابع ايشان است از انها كي عارض مي شود در كره مايله .

واول مي كوئيم كي ماجون توهم كنيم زمين را مقسوم (شكل ١٧) بجهار ربع بمعدل النهار و يكي از دوايري كي ما رست بدو قطب او مسكون از ان ارباع يكي از دو ربع شمالي باشد جه اظلال مقاييس اعتدالين را نيافته اند بسوي[٥] جنوب درعامه مسكون .

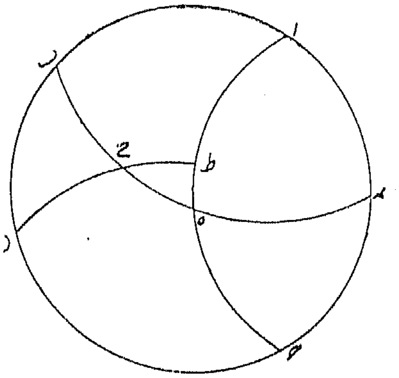


شكل ١٧

١ - بر نقط . ٢ - ندارد . ٣ - ندارد . ٤ - ندارد . ٥ - پس . ازآنقدر .

دایرة البروج ب ه ء و فرض کنیم احدالاعتدالین را نقطهٔ ه و قوس ه ح را معلوم و توهم کنیم از قطب معدل النهار و ان نقطه ء ر[1] است قوسی کی بنقطه ح بکذرد و ان ر ح ط است

اکنون می کوئیم کی قوس ح ط معلوم است چه نسبت جیب قوس را وان جیب کلی است بجیب قوس اب وان جیب کل میل است (شکل ۱۵)



شکل ۱۵

مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح معلوم بجیب قوس ه ب و ان جیب کلی است و از نسبت جیب قوس رط وان جیب کلی است بجیب[2] قوس طح وحینئذ قوس طح معلوم باشد. واین ان است کی [ا] خواستیم کی بیان کنیم ــ[3] در مطالع کره مستقیمه و انچ تلو انیست ـ ان ست کی بدانیم مقادیر قسی از معدل النهار کی طالع شوند با قسی مفروضه از فلك البروج در کره مستقیمه . رسم کنیم صورت متقدمه را وفرض کنیم قوس ه ح را معلوم و کوئیم کی قوس ه ط معلوم است جه نسبت جیب قوس ر ب وان جیب تمام کل میل[4] است بجیب قوس ب ا و ان جیب کل میل است مولف است ازنسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام قوس[5] ه ح معلوم است بجیب قوس ح ط وان جیب میل اوست وازنسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ا وان جیب کلی است و حینئذ قوس ه ط معلوم باشد . واین ان است کی خواستیم کی بیان کنیم . وروشن شود (شکل ۱۶)

---

۱ ـ ز . ۲ ـ بجهت . ۳ـ ندارد . ٤ ـ کل المیل است . ٥ ـ میل .

و ان جیب نصف قوس نهار [١] ان نقطه است مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح و ان جیب سعت مشرق نقطه ح است بجیب قوس ح ب و ان جیب تمام سعت مشرق است و ازنسبت جیب قوس ب ر بجیب قوس ر ا وان جیب کلی است بس مقدار قوس ب ر معلوم باشد وان مقدار ارتفاع قطب است از افق. و جون قوس ب ر معلوم باشد قوس ه ط هم معلوم باشد وان فضل [٢] نصف نهار نقطه ح است جه نسبت قوس ر ب وان جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ب ا و ان جیب تمام ان است مولف است از نسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام میل نقطه ح است بجیب قوس ح ط و ان جیب میل اوست واز نسبت جیب قوس ط ه بحسب قوس ه ا و ان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد.

و دیکر بحقیقت بدانند [٣] قوس ه ح جون قوس ب ر معلوم باشد جه نسبت جیب قوس ر ا وان جیب کلیست بجیب [٤] قوس ا ب وان جیب تمام ارتفاع قطب است مولف است از نسبت جیب قوس ر ط و ان جیب کلیست بجیب [٥] قوس ط ح و ان جیب میل نقطه ح است و از نسبت جیب قوس ه ح بجیب قوس ه ب و ان [٦] کلیست بس قوس ه ح معلوم باشد. و از بی ان در آید کی بیان کنیم کی هر دو نقطه از دایره بروج کی متساوی [٧] البعد باشند از احدی نقطتی الانقلابین سعت مشرق ایشان یکی باشد و نهار ایشان متساوی باشد ولیل ایشان هم متساوی باشد جه بایشان هردومعا دایره کذرذ از دوایرموازی معدل النهاربس هردو ازنقطه واحده از افق طلوع کند [٨].

وبیان کنیم هم کی هر دونقطه ازدایرة البروج کی متساوی [٩] البعد باشند از احدی نقطتی الاعتدالین سعت مشرق ایشان متساوی باشد ونهار دریکی از ایشان جون لیل باشد در آن دیکر. جه نقطهٔ کی نظیره نقطهٔ ح

---

١ ـ و آن جیب قوس نصف النهار ٢ ـ فصل. ٣ ـ هر آینهٔ. ٤ ـ بجهت.
٥ ـ بحسب. ٦ ـ جیب. ٧ ـ متساویتی. ٨ ـ کنند. ٩ ـ متساویتی.

واماطول ازمشرق است بمغرب جه مسافت طول متجاوز نمی شوذ از دوازده ساعت معتدل بحسب انج روشن می شوذ از کسوفات قمری کی در وقت واحد باشد.

واما جمل انج عارض می شوذ درین مواضع زوذ باشد کی یاذ کنیم از ان قدر کی محتاج شوند بان.

ب [۱] . در معرفت سعت مشرق جون مقدار نهار معلوم باشد.

و انج می‌باید کی اولا مقدّم داریم معرفت مقدارقوسی است از دایره افق کی میان معدل النهار باشد و میان مطلع هر کذام جزوی را کی‌فرض کنیم (از دایرة البروج جون مقدار نهار ان جزو معلوم باشد. و فرض کنیم [۲]) کی نصف النهار ا ب ح ر باشد و نصف دایره افق ب ه ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و قطب او [۳] نقطه ر وبرون آریم ازان بمعدل[٤] ربع دایرهٔ کی بنقطه[٥] ح معلومه ازدایره بروح بکدرذ وان [٦] رح ط است

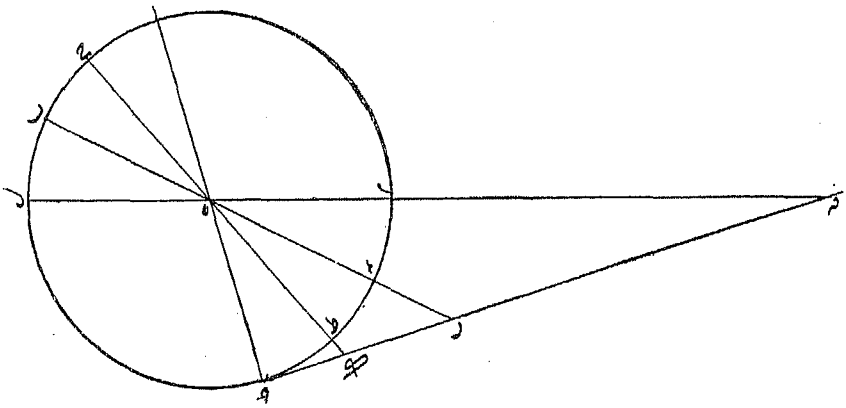
بس می کوئیم کی قوس ه ح معلوم‌است جه نسبت جیب قوس ا ط و ان جیب نصف نهار نقطهٔ ح است بجیب قوس ا ه و ان جیب کلی است مؤلف است ازنسبت جیب قوس ط ر وان جیب کلیست‌بحسب قوس ر ح و ان جیب تمام میل نقطه ء ح است و از نسبت جیب قوس ح ب بجیب قوس ب ه وان جیب کلی است‌بس قوس ب ح معلوم باشد و قوس ح ب[۷] باقی معلوم و ان مقدار سعت مشرق نقطهٔ ح است و این ان است کی ما خواستیم کی بیان کنیم.

و بعد ازین ما بیان کنیم کی جون مقدار نهار وسعت شرق هر دو معلوم باشد ارتفاع قطب هم معلوم باشد جه درین صوزت هم نسبت جیب قوس ه ط و ان جیب فصل [۸] نصف نهار نقطه ح است بجیب قوس ط ا

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ ندارد. ۳ ـ بنقطه. ٤ ـ النهار. ٥ ـ د. ٦ ـ ز.
۷ ـ ح د. ۸ ـ فضل.

اما علم بان سهل شوذ از قبیل معرفت میل اعظم و عرض بلدجه فرض کنیم کی ا ب ح ء نصف النهارست و مرکز او نقطهٔ ه و نقطه ا سمت الراس وقطری کی بان کذشته باشد [1] ا ه ح و برون اریم ازنقطه ح عمود ح ی ر ند و روشن است کی او ان خطی است کی اظلال انصاف نهار برو واقع شود و فرض کنیم کی مقیاس [2] ه ح است و ظل او در اعتدالین ح ر و در انقلاب صیفی ح ی و در انقلاب شتوی ح ند و قوس ح ء معلوم است و ان مثل ارتفاع قطب است و هر یکی از دو قوس ط ء ء م مقدار میل منقلب است بس معلوم باشد و قوس ط ح هم (شکل ١٩)



(شکل ١٩)

معلوماست بس هریکی از زوایا ح ه ی ح ه ر ح ه ند سه گانه معلوم باشد و زاویه ه ح ند قایمه است و مشترك هر مثلثات ثلثه از [3] بس هر یکی از اینها معلوم الصورة باشند و نسبت ه ج معلوم هر[4] یکی[5] (از)[6] ح ی ح ر ح ند معلوم بس هریکی از ح ی ح ر ح ند معلوم باشد و ایشان مقادیر اظلال انصاف نهار اعتدالین وانقلابین اند مر مقیاس ه ح را . واین بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم .

ودیگر بدانند کی هرگاه کی[7] دونسبت ازین نسب سه گانهمعلوم

---

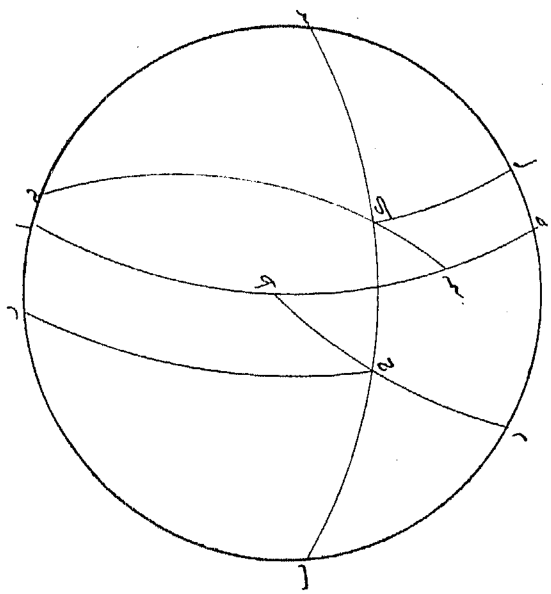
١ ـ بود . ٢ ـ دة . ٩ ـ ج . ٣ ـ را . ٤ ـ بهر . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ ندارد ٧ ـ ندارد .

است نقطه ی کنیم و رسم کنیم بریشان دو قوس ح د ی م از دو دایره موازی مر معدل النهار را بس ایشان هر دو متساوی باشند و برون اریم بمعدل‌النهار از قطب دیکراو وآن نه است ربع دایره کی بنقطه ی بکذرذوآن نه ی س است بس روشن است کی هردوقوس ا ط س ح متساوی اند و ط ه باقی ماند مساوی ه س و هر دو قوس ط ح ی س هم متساوی اند .

وهردو زاویه ه ط ح ه س ی قایمه اند بس قاعده ه ح مثل قاعده ه ی باشد و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم ح [1] در انك جكونه بشناسند مواضعی را کی شمس مسامت رؤس ایشان می شود .

اما موضعی [2] کی بعد ایشان از معدل النهار بیشتر از میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان‌نشود .

و اکر مثل میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان شود [3] در سالی یکبار و ان وقت رسیدن آفتاب باشد بمنقلب صیفی . (شکل ١٨)



شکل ١٨

و اکر کمتر از میل اعظم [4] در سالی دو بار مسامت سر ایشان شود یکبار بیش از رسیدن‌او بمنقلب و یکبار بعد از ان‌و ان وقت رسیدن‌او باشد بدو نقطه کی بعدهریکی‌ازیشان از معدل‌النهار مثل بعدمسکن باشد

در انك چگونه بدانند [7] مقاییس را باظلال ایشان دراعتدالین وانقلابین .

١ـ ندارد . ٢ـ مواضعی . ٣ـ باشد . ٤ـ باشد . ٥ـ ندارد ٦ـ نسبت ٧ـ . . . . .

ایشان بـهر دو جهت شمال و جنوب افتـد و از انجا ابتدا کند و ظل درجهت شمال افتد ابدا تا منتهی شوذ بموضعی کی درو ارتفاع قطب [۱] از افق بمقدار تمام میل اعظم باشد و از انجا ابتدا کند و ظل درجمیع جهات افق افتد تا برسد بموضعی کی ارتفاع قطب دو ربع دایره باشد .

و اما درین موضع اعنی تمام میل منقلب صیفی ظاهر باشد ابدا و منقلب شتوی غایب ابدا . و دایره بروج مطابق دایره افق شود جون اعتدال وسعی طالع باشد و اطول نهار [۲] در انجا وقت رسیدن افتاب بوذ بمنقلب صیفی و آن مقدار زمان دوره واحد باشد از ادوار معدل النهار بتقریب و همچنین اطول لیل وقت رسیدن افتاب بمنقلب شتوی بوذ .

واما موضعی [۳] کی بعد ازان است گاه باشد کی شمس ظاهر باشد فوق الارض زمانی و آن بمقدار قطع افتـاب باشد اجزائی را کی میل هر دو نهایت ایشان بمقدار تمام ارتفاع وقطب باشد و گاه باشد کی غایب [٤] ازیشان بمقدار قطع مرا جزائی را کی نظیر باشند در میل اجزا ظاهر را و هم برین وجه تا منتهی شود بموضعی کی قطب ظاهر در انجا بر سمت راس باشد و حینئذ دایره معدل النهار مطابق دایره افق گردذ و شمس ظـاهر باشد بیش (از) یشان [٥] بمقدار انك قطع کند نصف ظاهررا ازدایرة البروج وغایب باشد ازیشان بمقدار قطع اونصف دیکر را

و [٦] در انج طالع شود از معدل النهار با اجزا دایره بروج در کره مایله . و ازانها کی منقطع [۷] شوندبان درمعرفت اشیاء جزوی ان است کی بیان کنیم :

اولا کی قسی ازدایرة البروج کی بعد ایشان متساوی باشد ازاحدی نقطتی الاعتدالین قسی کی طالع شود با ایشان از معدل النهار مساوی [۸] باشند درهر افقی فرض کنیم کی ا ب ح ء دایره نصف النهارست و ب ہ ء نصف دایره افق و ا ہ ح نصف دایره معدل النهار و ر ح ر ن [۹] قوس

۱ـ ندارد . ۲ـ ندارد . ۳ـ مواضعی . ٤ـ باشد . ٥ـ ایشان . ٦ـ ندارد .
۷ ـ منتفع . ۸ـ متساوی . ۹ـ دو .

باشد[1] ارتفاع قطب ومیل اعظم معلوم باشد[2] جه هرگاه کی دو زاویه اززوایا ثلث معلوم باشند زاویه باقیه هم معلوم باشد بجهت انك قوس ط ع و ع م متساویان اند الا انکه سبیل بمعرفت ایشان بانج از بیش رفت اصح است جه ازمان اظلال اعتدالین محصل نیستند بنفس خویش واطراف رؤس اظلال شتوی مونوق[3] نیست

ه ۴ در خواص دوایر موازی معدل النهار.

و باید اکنون کی یاذ کنیم خواص این دوایر را و انج عارض شود دران و ابتذا کنیم ازدایره معدل النهار کی تحدید مسکونه می کند کی نزد ماست از جهت جنوب. و گوئیم آن کس کی در تحت این دایره باشد نهار ولیل بیش ایشان معتدل باشد در انج حس ادراك ان کند جه افق تقسیم معدل النهار می کند و جمیع دوایری کی موازی ایشان است بدو نیمه و شمس مسامت سر ایشان شود درسالی دوبار و حینئذ اشخاص را دران دو وقت ظل نباشد البته و جون افتاب میل کند باحدی الجهتین ظل بجهت[5] مخالف او افتد. وهمه کواکب بیش ایشان طلوع وغروب کنند و انج بر معدل النهار باشد مسامت رؤس ایشان باشد. و هر دو قطب معدل النهار ثابت اند برافق ایشان.

و اما انکس کی میل کند از معدل النهار بشمال افق انجا تقسیم دوایر موازی معدل بدو قسم مختلف[6] کند بس اقسامی کی از جنبتی معدل النهار باشند[8] مکانی باشد بعضی ازیشان مربعضی را و نهار دراحدی از ان جون لیل باشد در ان دیگر بر مبادله. و کواکبی کی بعد ایشان از معدل النهار مثل اجزاء عرض بلد باشد بر سمت رؤس ایشان بگذرد[9]. وانج بعد ایشان ازقطبین اکثر ازاجزاء عرض بلد نباشد شمالی ازایشان ظاهر باشد ابدا و جنوبی غایب ابدا.

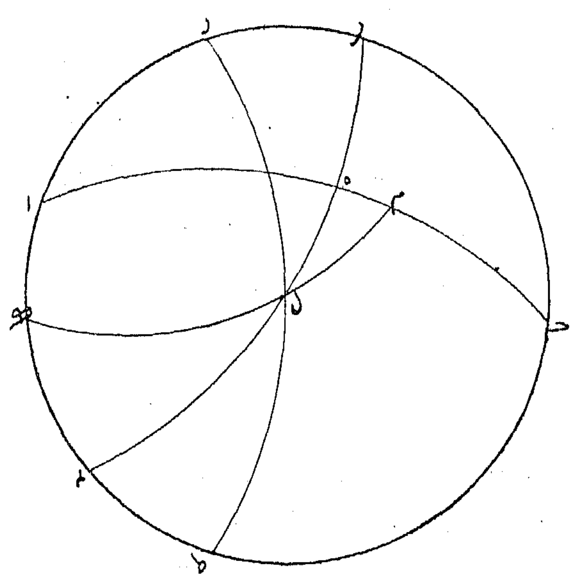
و اما ان کس کی تحت این دوایر متوازی باشد تا موضعی کی ارتفاع قطب از افق در ان مثل میل اعظم باشد اظلال مقاییس بیش

۱ـ باشند. ۲ـ باشند. ۳ـ موقوف. ٤ـ ندارد. ٥ـ تحت.
٦ ـو. ٧ـ ندارد. ٨ـ باشد. ٩ـ بگذرند.

ط ح ازدایرة البروج متساوی‌اند ومتساوی البعد ازنقطه منقلب بس نقطهٔ ح از هر یکی از ایشان مطلع او و از موضعی واحد باشد از افق ا کنون برون آریم بمعدل النهار از قطب او و آن نقطهٔ ی است ربع [1] دایرهٔ کی بنقطه ح بکذرذ وان ی ح ل است بس مطالع قوس ر ح ط ع در کره مستقیمه قوس ر ی ل ط باشد و دران افق قوس د ه ه ط بس مجموع مطالع ایشان درآن افق مثل مجموع مطالع ایشان باشد در کره مستقیمه . وروشن شوداز ان کی هرکاه کی مطالع ربعی واحد بدانند ازارباع دایرة البروج مطالع ارباع باقیه معلوم کردذ

و جون روشن شد انج گفتیم بیان کنیم کی جکونه بدانند مطالع قسی دایرة البروج در افقی مفروض . رسم کنیم دایره نصف النهار و نصف دایرهٔ افق و نصف معدل النهار جنانك فرض کرده بوذیم آنرا ونصف دایرة البروج ر ح ط [2] ر ح ل ازو معلوم

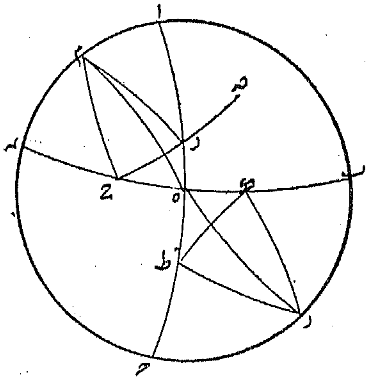
ا کنون می گوئیم کی قوس ه ح کی مطالع اوست هم معلوم باشد جه برون آریم بمعدل النهار ازقطب او و ان ی است ربع دایره (شکل ۲۲) کی بنقط [3] ل بگذردوآن ك ل م است پس نسبت جیب قوس ك ل و ان [4] جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ه ح و آن جیب تمام او ست مولف باشد از نسبت جیب قوس



(شکل ۲۲)

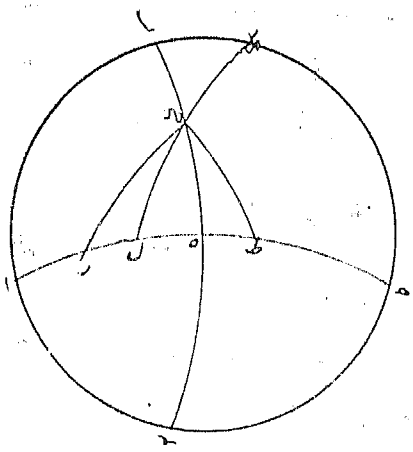
۱- بربع. ۲- و. ۳- بنقطه. ٤- ندارد.

متساوی‌ازدایرة البروج ازدو جانب احدالاعتدالین وان نقطهٔ (شکل ۲۰)



(شکل ۲۰)

ر [1] است و فرض کنیم کی طلوع نقطـه نه از نقطـه ی باشد و موقع قوس ر نه جون موقع قوس ط ی باشد واز این جهت نقطه ط اعتدال مفروض باشد و طلوع نقطهٔ ح از دایره بروج با طلوع نقطهٔ ه باشد ازمعدل النهار ونقطهٔ ر مشترك‌است هر دو رابس قوس ر ح باقوس ر ه طلوع کند و قوس ط ی اعنی قوس ر نه با قوس ط ه ا کنون برون اریم از هر دو قطب معدل النهار [2] و ایشان ك م اند قسی ر ط ر ی م ر م ح وروشن است کی اضلاع مثلث م ه ح مساوی اضلاع مثلث [3] د ه ی است بس زاویه ه م ح مثل زاویه ه ل ی‌باشد وهمچنین‌زاویه‌ح م نه مثل زاویه‌ی ل ط است جه مثلث م‌ح ر د ط ی‌هم‌متساویان‌اند بس باقی‌ماند زاویه ه م نه اعنی قوس ره مثل زاویه ه ل ط اعنی قوس ه‌ط واین است آنچ خواستیم کی بیان کنیم .(شکل ۲۱)

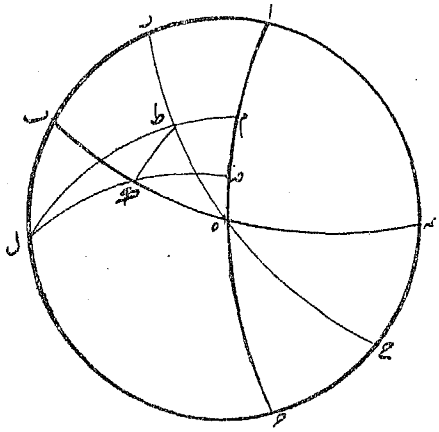


(شکل ۲۱)

ودیکر بیان کنیم کی هردو قوس متساوی از دایرة البروج کی بعد ایشان از احدی نقطتی‌الانقلابین متساوی باشد مجموع مطالع ایشان‌درهر افقی‌مثل مجموع مطالع ایشان‌باشدرکره‌مستقیمه فرض کنیم‌دایره نصف‌النهار ونصف دایره‌افق ونصف معدل النهار جنانك فرض کرده بوذیم ایشانرا و فرض کنیم کی قوس ر ح

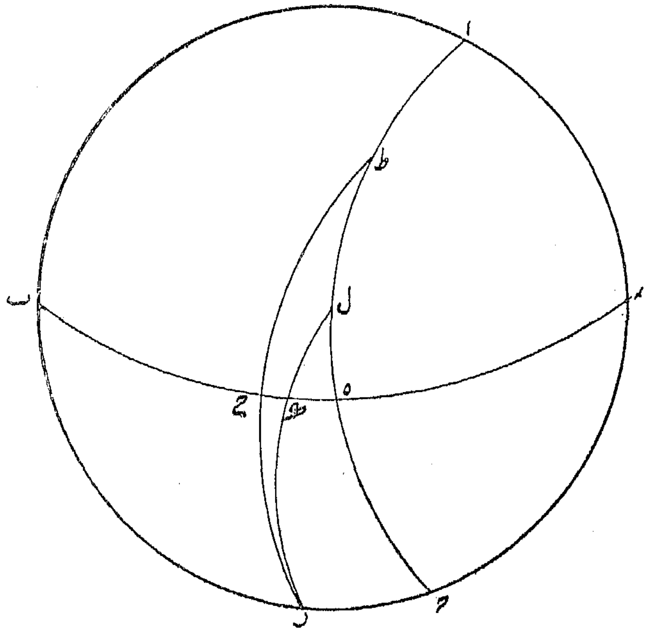
۱ـ ز . ۲ـ ندارد . ۳ـ ندارد . ٤ـ معدل النهاری .

وافق ومعدل النهار جنانك فرض كرده بوذيم و [١] نصف دايرة البروج [٢] ر ه ح و قوس ه ط از ان معلوم و رسم كنيم بر نقطهٔ ط (شكل ٢٣) قوس ط ی از دایرهٔ [٣] موازی معدل النهار وبرون آريم به معدل النهار از قطب اووان ل است دو ربع دايره ل ط م ل ی نه و روشن است کی قوس ه نه فضل مطالع قوس ه ط باشددر کره مستقیمه بر مطالع او درکره مایله واین آن است کی خواستیم کی بیان کنیم.



(شكل ٢٣)

و جون علم باين از بيش رفت رسم كنيم دوايري كي فرض كرده بوذيم و توهم كنيم كي نقطهٔ ح (شكل ٢٤)



(شكل ٢٤)

١- تنصيف. ٢- ندارد. ٣- متوازی.

ی ل و ان جیب تمام میل قوس ح ل است بجیب قوس ل م و ان جیب میل آن است و از نسبت جیب قوس ه م بجیب قوس ه ح و ان جیب کلیست بس قوس ه م معلوم باشد و نقصان کنیم انرا از قوس ح م کی مطالع [1] ح ل است در فلك مستقیم بس باقی ماند ح ه معلوم و ان مطالع قوس ح ل است در افق مفروض .

و روشن است کی این قوس هم مطالع قوس باشد کی مساوی قوس ح ل باشد از انها کی مایلی آن اعتدال باشد بس جون ح ل را جزی [2] فرض کنیم از دوازده [3] نقطهٔ ح اعتدال ربیعی باشد مطالع هر یکی از دو قوس کی از دو جانب اعتدال خریفی باشد آن باشد کی باقی ماند از ضعف مطالع او در کره مستقیمه .

و اگر فرض کنیم آنرا در جزو از دوازده و نقصان کنیم از آن مطالع قسم اول آنچ باقی ماند مطالع قسم ثانی باشد و ان مساوی مطالع هر یکی باشد از اقسام سه گانه کی بعد ایشان از اعتدال مثل بعد او باشد از ان .

و جون قوس نهار اطول در هر افقی معلوم بوذ بس مطالع نصفی کی از منقلب صیفی است تا منقلب شتوی هم معلوم باشد جه این مثل ان است و مطالع نصف دیکر کی تمام دایره است هم معلوم باشد [4] بس ما جون نصف اجزاء قوس نهار اطول را فرا کیریم آن مثل مطالع هر یکی از ان دو ربع باشد کی از جنبتین اعتدال خریفی باشند و جون نصف اجزاء قوس باقیه کی تمام دایره است فرا کیریم آن مثل مطالع هر یکی باشد از ان دو ربع کی از جنبتین اعتدال ربیعی باشند .

بس هر کاه کی مطالع [5] دو برج را بشناسیم مطالع انچ باقی ماند از هر ربعی معلوم باشد . و باین مسلك بدانیم مطالع قسی صغار از دایرة البروج و ممکن است ما را کی انرا بدانیم بوجهی کی ما خذان [6] سهل باشد بعد از انك تقدیم کنیم از برای [7] این مقدّمه رسم کنیم دایره [8] نصف النهار

۱ـ قوس . ۲ـ جزوی . ۳ـ و . ٤ـ دو جزو . ٤ـ ندارد . ٥ـ این ارباع
٦ـ اسهل . ۷ـ آن . ۸ـ ندارد .

در ان افق اما بنهار انچ بازاءِ جزءِ شمس است و اما بلیل انچ [1] بازاءِ [2] جزءِ مقابل اوست بس سدسی [3] انرا فرا گیریم وزیادت کنیم بر بانزده اگر شمس شمالی باشد از معدل النهار ونقصان کنیم از بانزده اگر جنوبی باشد انچ حاصل شود ازمان ساعات مقصود باشد .

و هر گاه کی ساعاتی زمانی معلوم باشد و خواهیم کی آنرا ساعات معتدله کنیم آنرا در ازمان ساعات ان وقت بزنیم و انچ مجتمع شود بر بانزده قسمت کنیم آنچ برون آید ساعات معتدله باشد مران وقت را .

و اگر مارا ساعاتی [4] معتدل [5] معلوم باشد و خواهیم کی آنرا ساعات زمانی کنیم آنرا دربانزده بزنیم وانچ مجتمع شوذ قسمت کنیم آنرا برازمان ساعات آن وقت آنچ برون آیذ ساعات زمانی باشد مران وقت را .

و اگر ما را ساعاتی زمانی معلوم ماضی باشد از لیلی یا نهاری و خواهیم کی جزء طالع را بدانیم ضرب کنیم عدد ساعات را اما از نهار انچ از طلوع شمس باشد و اما از لیل انچ از مغیب او باشد در ازمان ساعاتی کی نظایر باشند آنها را [6] و القا کنیم آنچ مجتمع شد اما از برای نهار بانك ابتدا کنیم از [7] جزء شمس واما ازبرای لیل ازجزء مقابل اوبرتوالی بروج بحسب مطالع ان افق بس بانجا کی برسذ ان جزء طالع باشد .

و اگر خواهیم کی جزء متوسط سمارا بدانیم ضرب کنیم ساعات زمانی را کی از نصف نهار یوم ماضی استٌ تا ان وقت در ازمان ساعاتی کی نظایر ایشانند انچ مجتمع شود بیندازیم انرا بانك ابتدا کنیم از جزء شمس برتوالی بروج بحسب مطالع در کره مستقیمه بس انجا کی برسذ ان جزءِ متوسط باشد سمارا .

و اگر جزء طالع معلوم باشد و خواهیم کی جزء متوسط سما را بدانیم فرا گیریم آنچ بازاء جزء طالع است از جمله مطالع در ان [8] افق

۱ـ ندارد . ۲ـ مقابل . ۳ـ سدس . ٤ـ ساعات . ٥ـ معتدله . ٦ـ ندارد .
۷ـ ندارد . ۸ـ کره مستقیمه .

ا حدی الانقلابین است و نقطه ک از اجزاء ان ربع معلوم وبرون آریم بمعدل‌النهار ازقطب او و ان راست دوربع دایره[1] کی به دو نقطهٔ ح ک بگذرند وایشان ر ح ط ر ک ل اند پس نسبت‌جیب قوس ط ح وان‌جیب کل[2] میل است بجیب قوس ح ر و ان جیب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب قوس ط ه و ان جیب فصل[3] نصف قوس نهار نقطهٔ ح است بجیب‌قوس ه ل وازنسبت جیب‌قوس ل ک وان جیب میل نقطهٔ ک[4] بجیب‌قوس ک ر وان جیب تمام ان است وحینئذقوس ه ل معلوم باشد وجون نسبت جیب قوس ط ه بجیب قوس ه ل نسبتی واحده است در سایر افاق و قوس ه ل ابد فضل است میان مطالع در کره مستقیمه و مطالع در کره مایله بس ما بدانیم از ان مطالع هر کدام قوس کی خواهیم ازین ربع و جون مطالع ربع واحد بدانیم مطالع ارباع ثلثه باقیه معلوم باشد

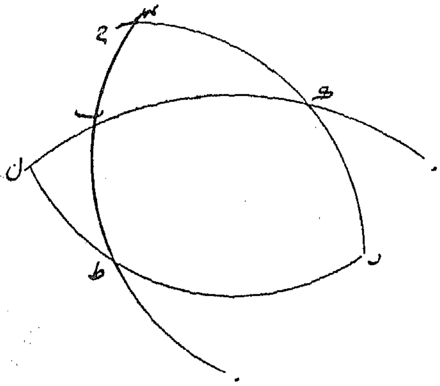
ل -[5] در اشیاء جزوی کی از مطالع دانند .

[6]جون دانستیم انچ تقدیم کردیم سهل شود کی وضع کنیم جدولی مطالع را از برای هر کدام اقلیم کی خواهیم و از ان بدانیم معانی کی متعلق باشد بان وازان جمله ان است کی جون خواهیم کی قوس‌النهار را بشناسیم فرا کیریم مطالع مابین جزءشمس و نظیر ان .

و اگر قوس اللیل را خواهیم فرا کیریم مطالع ما بین نظیر جزء شمس[7]. وهرکدام را فرا کیرد[8] اگرقسمت کنیم انرا برپانزده برون‌اید ما را ساعات معتدله و اگر قسمت کنیم بر دوازده برون اید ما را ازمان ساعات .و بدرستی ازمان ساعات را بوجهی دیکر بدانند[9] [10] آن اینست کی فرا گیریم فصل[11] میان جمله مطالع در کره مستقیمه و میان[12] آن

۱- ر. ۲- ندارد. ۳- فضل. ٤- است. ٥- ندارد. ٦-و. ۷- جزء شمس وجزء شمس. ۸-گیریم. ۹- نیم. ۱۰-و. ۱۱- فضل. ۱۲-جمله.

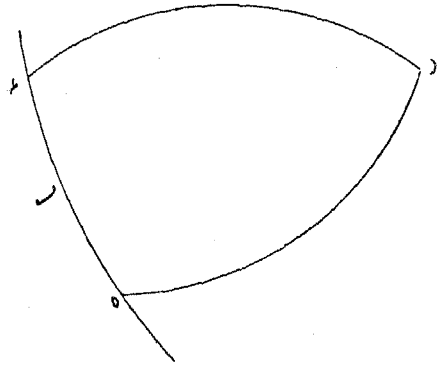
و نصف‌النهار متساوی می گردانند فرض کنیم قوس ا ب ح از (شکل ٢٥) معدل النهار و ء ب ه از دایره بروج وقوس حب بط متساوی واز جنبتین نقطه ب کی اعتدال است و برون اریم از قطب معدل‌النهار و آن ر است بدو نقطه ح ط ء و قوس ر ی ح ر ط ل بس می گوئیم زاویه



(شکل ٢٥)

ک ح ب رط ه متساویان اندجه اضلاع مثلث ب ک ح مساوی اضلاع مثلث بطل است بس زوایاء احدی ازیشان متساوی زوایاء ان دیگرباشندوزاویه کحب مساوی‌زاویه ب ط ل اعنی‌زاویه دطه واینست انچ خواستیم کی بیان کنیم.

و می گوئیم [1] کی هر دونقطه از دایرةالبروج [2] کی بعد ایشان از منقلب بعدی‌واحدباشد ان‌دو زاویه کی نصف‌النهار احداث (شکل ٢٦) کند نزد ایشان مساوی دو قایمه‌باشد. فرض کنیم قوس ا ب ح از دایره بروج و [3] ءت ب ه ازو متساوی‌وایشان از جنبتین نقطه ب کی انقلاب است و برون اریم از قطب معدل‌النهاروان ر است‌بدو نقطه



(شکل٢٦)

ء ه دوقوس د ء د ه بس‌می گوئیم زاویه د ء ب در ه حمتساوی [4] دوقایمه‌اند

١ـ گویم. ٢ـ دایرة بروج. ٣ـ ندارد. ٤ـ مساوی.

و نقصان کنیم از ان اجزا ربع آنچ بماند فرا گیریم انچ بازاء آن باشد ازجمله مطالع درکره مستقیمه کی انجزء متوسط سماباشد دران وقت.

وا گر[1] جزء متوسط سما[1] باشد در انوقت* [1] وا گر جزء متوسط سما معلوم باشد و خواهیم کی جزء طالع بدانیم فرا گیریم انچ بازاء جزء متوسط سماست از جمله مطالع در کره مستقیمه وزیادت کنیم بر اناجزا ربع‌را انچ مجتمع شود فرا گیریم انچ بازاء ان باشد ازجمله مطالع در ان افق کی ان جزءطالع باشد در ان وقت واز جیزهاء روشن است کی انکسانی کی تحت دایره واحده باشند ازدوایر انصاف نهار انچ میان موضع شمس باشد و نصف‌النهار از ساعات معتدله بیش همشان[2] متساوی باشد. و اماانکسانی کی تحت دایره واحده نباشند فضل‌میان ساعات ایشان کی یاذ کردیم مثل اختلاف مابین دوایر انصاف نهار ایشان باشد.

ح ٣ در زوایایی کی حادث شوند[4] از تقاطع دایره بروج و دایره نصف‌النهار.

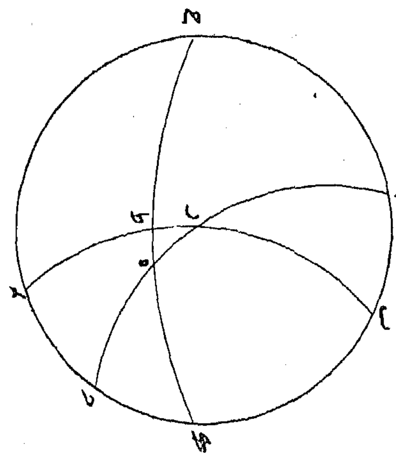
باید اولا کی بدانند کی ما بزاویه قایمه کی بر بسیط کره است آن میخواهیم کی محیط شوذ بان دوقوس از دو دایره عظیمه کی جون تقاطع ایشانرا قطب کنند و دایرهٔ ببعدی رسم کنیم‌انچ ازین دایره میان‌قوسین افتد ربع آن باشد.

و میگوئیم قولی عام در زوایایی کی حادث می شوند از تقاطع دایرةالبروج[5] و یکی از دوایر دیگر اعنی دایره نصف النهار و دایره افق و[5] دایره[6] کی مارّست بقطبین‌افق کی ما اختیار کردیم از هر جهارزاویه کی حادث می[7] شوند نزد نقطهٔ واحدهٔ زاویه شرقی شمالی را از ان جهار و او را میخواهیم در جمیع انچ بعد ازاین است.

میخواهیم کی بیان کنیم کی نقطی[8] از دایره بروج کی‌متساویةالبعد باشند از احدی نقطتی الاعتدال زاوتین حادثتین را از تقاطع دایره بروج

١ـ ندارد. ٢ـ همه شان. ٣ـ ندارد. ٤ـ میشوند. ٥ـ دایرة بروج.
٦ـ ندارد. ٧ـ ندارد. ٨ـ نقطه. * ظاهراً تمام جمله زیادی است ص س

ا ب ح ء باشدو نصف دایره معدل النهار ا ر ه ح و نصف دایره بروج ب د ء و نقطه ر احدالاعتدالین وقوس ب ر معلوم بس می کویم (شکل ۲۹) کی زاویهٔ ک ب ر معلوم است جه رسم کنیم بر قطب ب و [1] ببعد ضلع مربع نصف دایره ح ط ه ک بس نسبت جیب قوس ب ا وان جیب میل نقطه ء ب معلومه است بجیب قوس ا ح و ان جیب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب



(شکل ۲۹)

قوس ب ر معلومه بجیب قوس ر ط و ان جیب تمام ان است و از نسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ح وان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد

وهمچنین قوس ط ه ک هم معلوم باشد و او موتر زاویه ک ب ط است بس این زاویه معلوم باشد و روشن است کی این زاویه مساوی زاویه باشد کی حادث شده [2] نزد نقطهٔ کی بعد او از نقطه ر مماثلی او میل [3] بعد نقطه ب باشد از ان و هر یکی از دو زاویه کی بعد ایشان از اعتدال دیگر مثل بعد آن دو نقطه باشد ازان اعتدال هم [4] معلوم اند جه هریکی از یشان با نظیر ه [5] او از ان دیگر تمام دو زاویه قایمه است و بمثل این مسلك بدانیم سایر زوایا کی از تقاطع ایشان حادث شود. و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم ط[6]

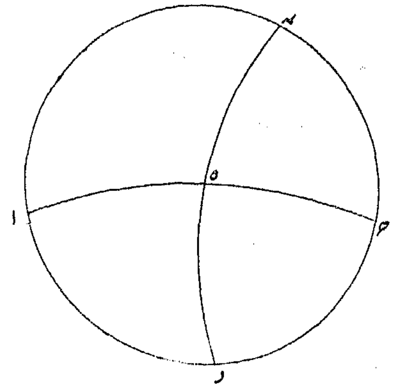
درزوایایی کی حادث شوند از تقاطع دایره بروج و دایره افق.

اما علم باین ذوایا سهل [7] است از علم زوایاء باقیه و باید کی [8] این زوایا در کره مستقیمه ان زوایاست کی علم بان از بیش رفت و [9] اما در کره مایله می کوئیم :

---

۱ ـ ه ۲۰ ـ باشد. ۳ ـ مثل. ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد. ۷ ـ اسهل. ۸ ـ بدانند کی. ۹ ـ ندارد

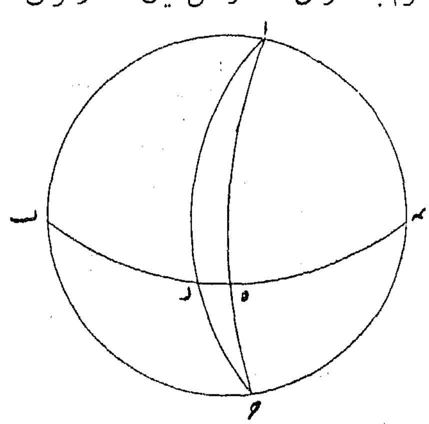
جه‌زاویه د ء ب ر ه ب[1] متساوی‌اند بجهت انك قوس رء د ه[1] متساویان‌اند بس زاویه‌ده ب اعنی زاویه‌دءب بازاویه‌ده ح مساوی دو قایمه باشد و دیگر فرض کنیم کی ا ب ح ء نصف النهار است و اه ح نصف دایرة البروج و نقطه ا احدالانقلابین بس می گوئیم زاویه (شکل ۲۷)



(شکل ۲۷)

ء ا ه قایمه است جه رسم کنیم بر قطب ا و ببعد ضلع مربع نصف دایره ء ه ب بس قوس ء ه ربع دایره باشد و اووتر[2] زاویه ء ا ه است بس او قایمه باشد. و دیگر تا نصف النهار ا ب ح ء باشد و نصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف دایرة البروج[3] ار[4] ح بس دو نقطه ا ح اعتدالین باشند اکنون می کوئیم کی هر یکی از دو زاویه ء ا ر ء ح ر معلوم است جه رسم کنیم بر قطب او ببعد ضلع مربع نصف دایره ب د ه ء

وروشن است کی هر یکی از دو قوس ار ه ء ربع دایره است و نقطه ر احدالانقلابین بس قوس د ر ه معلوم باشد و ان مقدار کل میل است و قوس ر ه ء کل ان معلوم است بس زاویه ء ا ر معلوم باشد (شکل ۲۸) و او ان است کی نزد احدالاعتدالین است و تا تمام دو زاویه قایمه هم معلوم باشد و او ان است کی نزد اعتدال دیگر است.



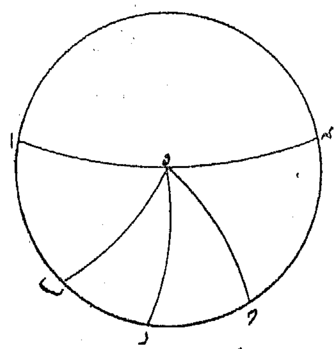
(شکل ۲۸)

و دیگر ا[5] نصف النهار

۱- ندارد. ۲- موتر. ۳- دایرة بروج. ٤- ز. ٥- تا.

باتمام دایره هم معلوم باشد وهمچنین زوایاء غربی از ان هردو نصف‌دایره هم معلوم باشد .

میخواهیم کی بیان کنیم کی چکونه بدانیم دوزاویهٔ کی عندالاعتدالین باشند در ناحیه شرقی در افقی معلوم . تا دایره نصف‌النهار اب ح ء باشد ونصف دایره افق شرقی ا ه ء و ربع دایره معدل النهار ه ر وهر دوقوس ه ب ه ح ازدو[1] دایره بروج بران وجه کی نقطه[2] ه ازقوس[3] ه ح اعتدالین ربیعی بس نقطهٔ ب انقلاب شتوی باشد و نقطهٔ ج[4] انقلاب صیفی و قوس ء ر معلوم باشد وان تمام ارتفاع قطب است وهریکی ازدو قوس ب ر ر ح[5] کل میل است و معلوم بس هر یك از دو قوس ب ء ء ح هم (شکل ۳۲) معلوم باشد وزاویه ء ه ح کی نزداعتدالین[6] ربیعی است معلوم است و زاویه ء ه ب نزد اعتدالین[7] خریفی است معلوم است .واین ان است کی خواستیم کی بیان کنیم .



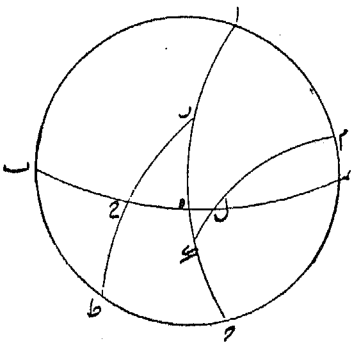
شکل ۳۲

می خواهیم کی بیان کنیم کی چکونه بدانیم زاویه شرقی کی نزد نقطه [8] معلوم باشد از دایره بروج در افقی معلوم . ا نصف النهار دایره ا ب ح ء [9] ونصف دایره افق شرقی ب ه ء و نصف دایره بروج ا ه ح و نقطه ه ازو بر افق معلوم .

بس می کویم کی زاویه ء ه ح معلوم [10] است چه رسم کنیم بر قطب [11] وببعد ضلع مربع قطعه دایره ر ح ط و تا قوس ا ه ح ب ه ء باو رسندبردونقطه ح ط و روشن است کی هر یکی از دو قوس ء ح ر ر ح ط ربع دایره است چه قوس ب ه ط محفوظ[12] است براقطاب هر دو دایره

۱ـ ندارد . ۲ـ د . ۳ـ ه ب اعتدال خزیفی باشدوازقوس . ٤ ـ ح . ٥ ـ ب ر ر ح .
٦ـ اعتدال . ۷ ـ اعتدال . ـ د . ۸ـ باشد . ۹ـ ندارد . ۱۰ـ ه . ۱۱ـ محطوط . ۱۲ـ و .

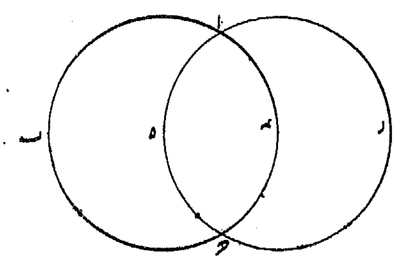
اولا کی هردونقطه ازدایره بروج کی متساویتی‌البعدباشندازاحدی نقطتی‌الاعتدالین آن دوزاویه کی افق‌احداث کند [۱] نزدایشان(شکل ۳۰) متساوی باشند. تا دایره نصف النهار ا ب ح باشد ء ونصف دایره‌افق ب‌ه‌ء ونصف‌دایره‌معدل‌النهار اه‌ح وهریکی ازدو نقطه [۲] ر ک ازو احد الاعتدالین و تا بکدرذ بایشان دو قوس ر ح ط ک‌ل‌م از دایره بروج بروجهی کی قوس‌ر‌ح ک‌ل ازیشان متساوی‌باشند



(شکل ۳۰)

بس می‌کویم دوزاویه ه‌ح‌ط ء ل ط [۳] متساوی‌اند جه مثلث ه ر ح ه ک ل متساوی‌الاضلاع‌اند بس‌زوایاء ایشان متساوی‌باشند وزاویه‌ه ح ر ه‌ل ک متساوی‌وباقی ماندزاویه ه‌ح‌ط ه‌ل ک‌هم متساوی.

ومی کوئیم کی هردو نقطهٔ مقابل از دایرهٔ بروج زاویه شرقی یکی ازیشان بازاویه غربی آن‌دیگر مساوی دوقایمه‌باشند فرض‌کنیم کی دایره افق ا ب ح ء است ودایره بروج ا ه ح ر [۳] متقاطع اند بردونقطهٔ ا ح بس می کوئیم کی‌زاویه د‌ح‌ء ء ا ه مجموع مثل دو زاویه قایمه باشند [۴] و این روشن است جه زاویه (شکل ۳۱) ر [۵] ا ء مثل‌زاویه‌د [۶] ح‌ء است‌وزاویه د ا ء با زاویه ء ا ه مساوی دو قایمه

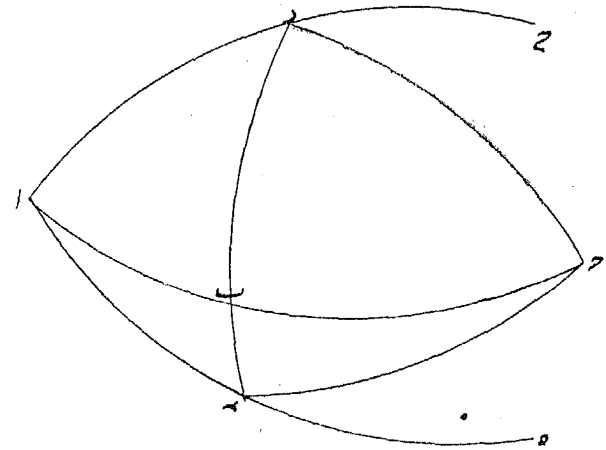


(شکل ۳۱)

است و بدرستی کی لازم‌آید از انج گفتیم کی هر گاه کی زوایاء شرقی ازاحد نصفی دایرةالبروج کی بین‌الاعتدالین است معلوم باشد زوایاءشرقی

۱ـ کننده. ۲ـ ز. ۳ـ د ل ك. ٤ـ و. ٥ـ باشد. ٦ـ ز. ٧ـ ز.

هر دواست و میان دایره نصف‌النهار[1] از دو جانب او متساوی باشند ان دو قوس کی میان ایشان هر دواست و میان سمت راس هم متساوی باشند و آن دو زاویهٔ کی حادث باشند نزد ایشان مساوی دو قایمه باشند .(شکل ٣٤)



(شکل ٣٤)

تا قوس ا ب حـ از دایره [2] نصف النهار باشد ونقطه ب از ان سمت الراس و نقطـه حـ قطب معدل النهـار و دو قوس ا ء ه ا ر ح از دایره بروج بر وجهی کی بُعد دو نقطه ء ر از احدالانقلابین و از قوس ا ب حـ هم متساوی باشد و برون آریم بایشان دو قوس ب ء ب ر بس می کوئیم کی ایشان متساوی اند و دو زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دو قـایمه جـه برون آریم بایشان دو قوس حـ ء حـ ر و روشن است کی ایشان متساوی اند .

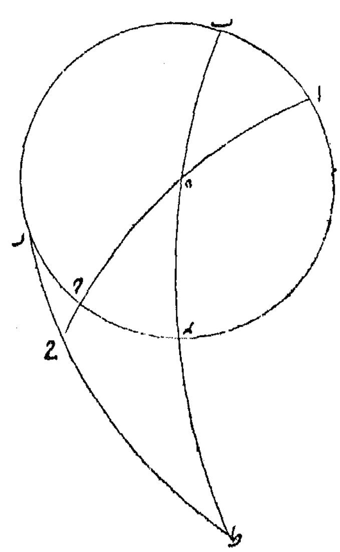
و همچنین دو زاویه ب حـ ء ب حـ ر[3] [4] ضلع ب حـ مشترك است بس قاعده ء [5] ب ء مثل قاعده ب ر باشد و زاویه ب ء حـ مثل زاویه ب ر حـ دو زاویه حـ ء ه حـ ر ا مساوی دو قایمه اند بس زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دو قایمه باشد . و این است [6] انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون نقطهٔ از دایره بروج بادی [7] شرقی باشد و بادی [8] غربی

---

١ - و ٢- حـ ٣- د حـ ر ٤-و ٥-ندارد ٦-آنست که ٧- باری ٨- باری

ایشان وبجهت انك جزوی کی متوسط سماست تحت الارض و معلوم [1]
ان نقطه ح است بعد او از معدل النهار هم معلوم باشد و همچنین
بعد نقطه ر و ان قطب افق است ازو معلوم است بس قوس ح ر معلوم
باشد و بجیب انك نسبت جیب [2] قوس ح ع وان جیب تمام قوس ح ر معلوم
است بجیب قوس و ر [3] و ان جیب کلی است مولف است از (شکل ۳۳)
نسبت قوس ح ه وان جیب [4] ما بین
جه [5] وسط سماست تحت الارض
و جرمی کی بر [6] افق است بجیب
قوس ه ح و ان جیب کلی است واز
نسبت جیب قوس ح ط بجیب قوس ر ط
و ان جیب کلی است بس قوس ح ط
معلوم باشندو او موتر زاویه ط ه ح
است بس او نیز معلوم باشدو این ان است
کی ما می خواستیم کی بیان کنیم



(شکل ۳۳)

ك [7] در زوایائی کی حادث شوند از تقاطع دایرهٔ بروج و دایرهٔ کی مارّ باشد بدو قطب [8]

و از انها کی باید کی بدانند باعلم این زوایا مقدار قوسی است کی میان سمت راس باشد و میان تقاطع دایره بروج و دایره کی مار باشد بدو قطب افق .

واول بیان کنیم کی هر دو نقطه ازدایرة البروج کی متساویتی البعد باشند از احد الاعتدالین و ان دو زمان کی میان ایشان

۱- و . ۲- ندارد . ۳- در . ٤- جیب . ٥- جزوو . ٦- ندارد . ۷- ندارد . ۸- افق

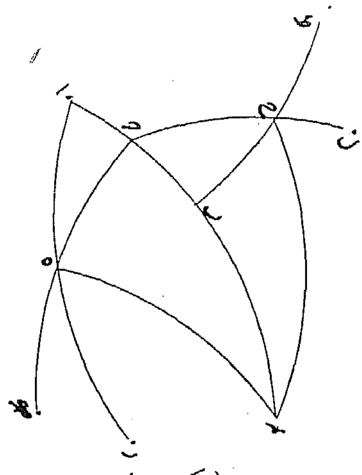
زاویه ء ه د باشد و زاویـه ء ه د مشترك است بس زاویه حه ه د حه ح ب ضعف زاویه ء ه د باشد . و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون هر دو نقطه اب شمالی باشند از نقطه حه در ان دو وقت زاویه ک ه د ء ح حه متساوی باشند بس زاویه ه ک ء ح ل تاتمام[2] قایمهٔ متساوی باشد و زاویه ء ه ر [3] ء ه ک باشد و از این جهت جمیع زاویه د ح ب ک ه د ضعف زاویه ء ه د باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون نقطه ا جنوبی باشد از نقطه حه و نقطه ب شمالی از ان در هر دو وقت جمیعاً زاویه حه ه ر ل ح ب زیادت شوند بر دو زاویه قـایمه بضعف زاویه ء ه د جه زاویه ء ح حه اعنی زاویه ء ه حه با زاویـه ء ح ل مثل دو قـایمه است و زاویـه ء ه ر زاویه ء ح ب است بس جمیع زاویـه حه ه ر ل ح ب اعظم باشد از دو زاویه ء ه حه ء ح ل کی هر دو مثل دو قایمه اند بضعف زاویه ء ه ر [4] .

(شکل ۳۷)

و جون نقطه ا شمالی باشد از نقطه حه و نقطه ب جنوبی ازان در وقتین جمیعاً زاویه حه ح ب ک ه ر ناقص شونـد از ضعف زاویه ء ه ر بمثل دو زاویه قایمه جه زاویه حه ح ب ک ه ر ناقص می‌شوند از دو زاویـه ء ح ب ء ه د اعـنی ضعـف زاویه ء ه ر بزاویه ء ح حه ء ه ی و زاویه ء ح حه مثل زاویه ء ه ح است

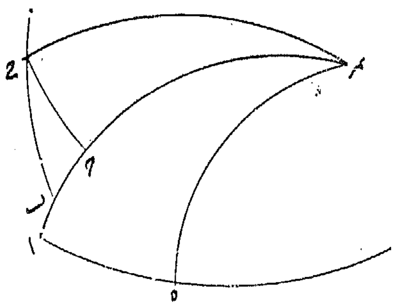


(شکل ۳۷)

بس دو زاویه حه ح ن ک ه د ناقص شوند از ضعف زاویه ء ه د بدو زاویه

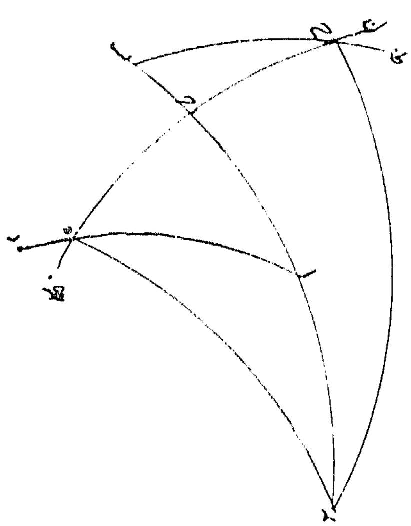
۲- دو ۳ - زاویه د حه ب است پس جمیع زاویه ل حه ب مثل هر دو زاویه د ه ر ٤- ر

ازدایره نصف‌النهار وبعد او از جنبتی نصف النهار متساوی آن (شکل ۳۵)
دو قوس کی میان ایشان و [1] میان
سمت راس باشد در ان دو وقت
متساوی باشندو دو زاویه کی حادث
باشند نزدان نقطه ضعف زاویه‌باشد
کی حادث‌شوذ ازتقاطع دایره بروج
و نصف‌النهار هرکاه کی اتفاق افتد
کی‌متوسط مر سمارا در ان‌و[9]قت



(شکل ۳۵)

یا شمالی یا جنوبی از سمت الراس. ا قوس ا ب حـ ء از دایره نصف النهار باشد و حـ از ان سمت الراس و قطب نقطهٔ ء و دو قوس ا ه ر ب ح ط از دایره بروج بر ان وجه کی نقطه ه و نقطه ح کی هر دو نقطه واحده است بعدایشان‌ازجنبتین قوس ا ب حـ ء متساوی باشد وبرون (شکل ۳٦)
بریم بایشان دو قوس حـ ه حـ ح
بس می‌کوئیم کی‌ایشان متسایان‌اند
و در [3] زاویـه حـ ه ر حـ ح ب
جمیعـا ضعـف زاویه ء ه حـ [4] باشد
جون‌دونقطه‌ا ب کی‌متوسط‌سمااند
دران دو وقت هردوجنوبی‌باشند
ازنقطه حـ جه قوس ء ه ء ح برون
آریم وروشن‌است کی مثلث حـ ء ه
حـ ء ح متساوی‌الاضلاع‌والزوایااند
بس‌قوس حـ ه حـ ح متسا وی‌باشند
وزاویه[5] حـ ه ر و ء ح حـ[5] همجنین



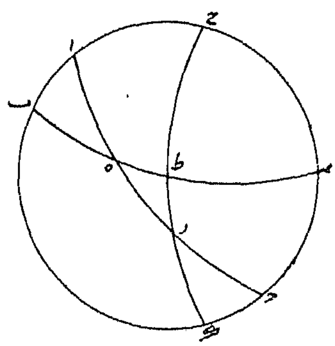
(شکل ۳٦)

و زاویه ء ه ر ا زاویه ء ح ب است بس جمیع زاویه حـ ه ء حـ ح ب مثل

۱ـ ندارد ۲ـ دو ۳ـ دو ٤ـ د ه ر ٥ـ حـ د ه د حـ د ح ۰

ا ه ابدا ربع دایره باشدٌوزاویه اه ع قایمه و زاویه ع ه ح معلوم استبس زاویه ا ه ح معلوم باشد. و این ان است کی خواستیم کی بیان کنیم .و روشن شود ازین کی ما جون زوایاءِ شرقی را بدانیم کی حادث باشند از تقاطع نصف دایره بروج کی [1] بین الانقلابین است و دایرهٔ کی مار باشد بدو قطب افق و بدانیم قسی کی میان سمت راس و نقطه معلومه است زوذ [2] باشد کی بدانیم زوایاءِ غربی و قسی حادثه را [3] اجزاء این نصف .

و همجنین بدانیم زوایاءِ [4] قسی حادثه را از اجزاء نصف دیگر در ناحیت شرقی و غربی از نصف النهار . و از بی ان روذ کی بیان کنیم کی جکونه بدانیم در افقی معلوم قوس کی میان سمت الراس باشد ومیان نقطه معلوم ازدایرة البروج جون ازمان بعدان نقطه از دایره نصف النهار معلوم باشد . تادایره نصف النهار ا ب ح ع باشد و نصف دایره (شکل ٤٠) افق معلوم ب ه ع . نصف دایرةالبروج ر ح ط و نقطه ح از ان معلوم و بعد او از دایره نصف النهار بمقدار قوس ح ر [5] بس نقطه ر [6] معلوم باشد و نقطه ط هم معلومست و برون آریم ازنقطه ا کی سمت الراس است قوس کی بنقطه ح بکدرذ وان قوس اح ه حاست .

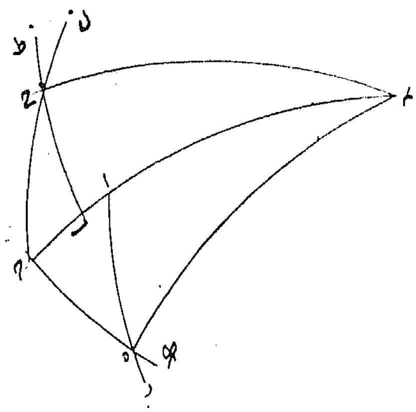


(شکل ٤٠)

بس می کوئیم کی قوس ا ح معلومست جه قوس ا ر معلوماستجه بعد هر یکی از دو نقطه ا ر [7] از معدل النهار معلوم است و نسبت جیب قوس رب معلومه بجیب قوس ب ا و ان جیب کلی است مؤلف باشد از نسبت جیب قوس د ط معلومه بجیب قوس ط ح معلومه و از نسبت جیب قوس ح ه بجیب قوس ه ا و ان جیب کلی است بس قوس ه ح معلوم باشد

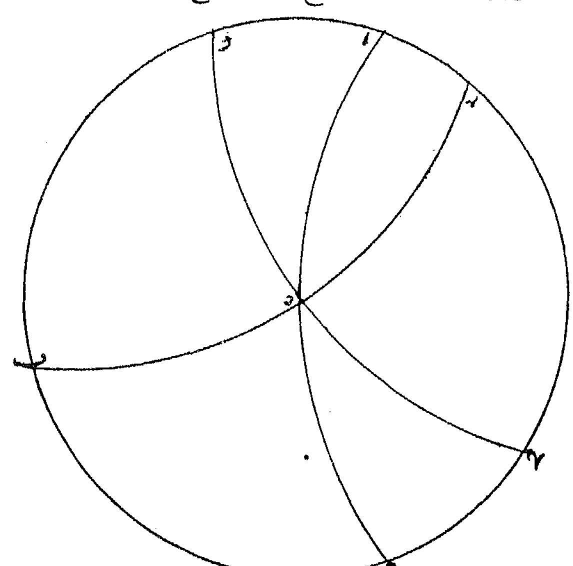
١- ما ٢- وزود ٣- از ٤- و ٥- ز ٦- ز ٧- ز

ع ه ح ع ه ≺کی مثل‌دو قایمه‌اند. و اینست انچ خواستیم (شکل ٣٨) کی بیان کنیم



(شکل ٣٨)

و جون این از بیش رفت بدرستی کی سهل شود کی بشناسیم مقادیر زوایاء کی حادث باشد از تقاطع این دو دایره و بدانیم قسی کی میان سمت راس باشد و میان هر نقطه معلومه از دایرة البروج هر گاه کی این نقطه یا نقط [1] تقاطع متوسط [2] باشند یا بر افق. تا دایره نصف النهار ا ب ح ع باشد و نصف دایره افق ب ه ع و نصف دایره بروج ر ه ح و نقطه ر ا ازو معلوم [3] متوسط سما را بس اکر دایره ماره بنقطه ا کی سمت راس است بنقطه د هم بکدرد زاویه اره معلوم باشد جه اواز تقاطع دایره بروج و نصف النهارست و قوس ا ر [4] هم معلوم باشد و اکر نقطه ه از دایره بروج بر افق معلوم باشد و توهم کنیم قوس کی برون آید از نقطه ا و بنقطه ه (شکل ٣٩) بکدرد و ان قوس ا ه ح است قوس



(شکل ٣٩)

١ـ با نقطه ٢ـ سما ٣ـ و ٤ـ ز

غربی باشد [1] . و از انها کی تالی آن است کی تقدیم کردیم آن است کی بیان کنیم کی هرگاه کی مارا وقتی معلوم باشد در افقی معلوم‌وخواهیم کی انرابدانیم‌در افقی‌دیکر معلوم ونصف‌نهارهر دو مختلف باشندما فرا کیریم آنچ میان این دو دایره است از اجزاء معدل النهار و زیادت کنیم انرابر اجزاء ساعات‌معلومه یا نقصان‌کنیم انرا از انها اما اگر افقی کی‌میخواهیم کی ساعات را در آن بدانیم شرقی باشد از انچ ساعات او شناخته ایم ما انرا زیادت کنیم و اگر غربی باشد نقصان کنیم آنچ حاصل شوذ ان ساعاتی باشد کی خواسته باشیم آنرا . و این آخر مقالت دوم است [1]

مقالت سیم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

بنج باب است و نوزده شکل

ا [2] در مقدار زمان سال شمسی . اما جون‌علم بانچ عارض می‌شوددر اقالیم مسکو نه و ما بعد ان از بیش رفت تا بیان کنیم اکنون انچ مختص است بحرکات آفتاب جه‌او فاتحه حرکات کواکب باقیه است . واولا تقدیم معرفت مقدار زمان سنه او کنیم و کوئیم این زمان ان زمان است کی جون شمس ابتدا کند در ان بحرکت خویش‌از نقطه ثابته از فلك‌البروج و بن اتصال برود عود کند بان نقطه . و اولی نقطی کی استعمال کند [3] در انك تحدید زمان سنه بان کند [4] یکی از نقطه اربع است کی اعتدالین و انقلابین است .

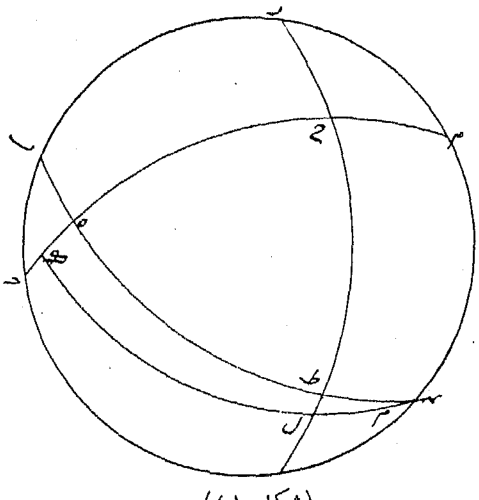
اما بحسب مبادی تعلیمی و ان از مبداء بوذن افتاب است بر افق ما [5] در وسط الز [6] وایا [7] عودت او بان . یا از قبل طول لیل و نهارتا عاید شود بمثل ان حال . و همجنان بحسب مبادی طبیعی و ان از حالتی باشد

۱- باشند ۲- از مجسطی والحمد الله رب العالمین ۳- ندارد ٤- کنند
٥- کنند ٦- یا ٧- السما ٨- و تا

و باقی ماند قوس اح معلوم . واینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و اگر خواهیم کی بدانیم زاویه را [1] کی حادث شده باشد ازتقاطع ایشان اعنی زاویه ا ح ط . [2] ما [3] رسم کنیم بر قطب ح ر ببعد ضلع مربع قطعه دایرهٔ ک ل م بس دیگر نسبت جیب قوس ح ه معلوم بجیب قوس ه ک و ان جیب تمام اوست مولف باشد از نسبت جیب قوس ح ط معلوم بجیب [4] قوس ط ل و او جیب تمام ان است و از نسبت جیب قوس ل م بجیب قوس م ک و ان جیب کلیست بس قوس م ل معلوم باشد وقوس ل ک باقی معلوم باشد واو موتر زاویه ل ح ک است بس او معلوم باشد وهمچنین زاویه ا ح ط معلوم باشد . و این ان است کی خواستیم کی بیان کنیم .

و جون بحقیقت شناختیم مقادیر زوایا و قسی کی یاذ کردیم هر کذام جزو را کی خواهیم در هرافق کی باشد بس ممکن باشد مارا [5] کی انرا جداولی [6] نهیم بجهت هر یکی از اقالیم و بدانیم از انجا معانی کی محتاج شوند بانها در اموری جز وی کی بعد از این بیاید بران وجه کی تدویر [7] اجزا دایرة البروج دران جداول [8] برج برج کنیم و جنان کنیم کی جون شرقی باشد از دایره نصف النهار و جون غربی باشد و [9] (شکل ٤١) از ان و ثبت کنیم در اول از [10] جداول عدد ساعاتی کی میان راس ان برج [11] است ودایره نصف النهار و در ثانی مقادیر قسی کی میان سمت راس باشد و راس آن برج ودر ثالث مقادیر زوایا جون شرقی باشد و درربع مقادیران جون

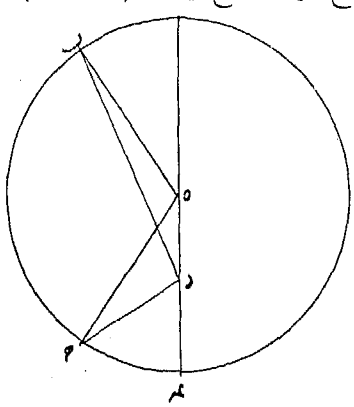


(شکل ٤١)

۱- ندارد ۲- ت ۳- تا ٤- بجیب ٥- ندارد ٦- جدولی ۷- تدیید .
۸ - جدول ۹ - ندارد ۱۰ - آن ۱۱ - بروج .

گویند یا انك حرکت او بر دایرهٔ باشد کی محیط نباشد باو انرا فلك تدویر خوانند الاّ انك مرکز او حرکت کند در دایرهٔ کی مرکز او نزد ابصار ما باشد یابرجهتی دیگر باشد ثالث مرکب ازین دوجهت الاّ آنك در شمس اکتفا میتوان کرد بیکی ازین دوجهت غیرانك مرکب شود ازیشان چه ارصاد شمس مارا جزیك اختلاف نمی نماید او را . و جون حرکت میکند شمس از هرجزوی ازاجزاء فلك البروج حرکت صغری یاعظمی بایکی از دووسطی وعود می کند بمثل آن حرکت دران جزو بعینه دلالت کرد این برانك حرکت او از فلك تدویر مساوی باشد درسرعت مرحرکت مرکز تدویر را حول مرکز بروج . و از جهت انج گفتیم ازعودات مسیرات نقطی[2] باعیانها از دایره بروج واجب شود هم[3] کی مرکز فلکی کی محیط است بما ثابت باشد و سبیل در جمیع آنج استعمال میکنیم انراازاین دوجهت سبیلی واحدست جون ملامت[4] شرایطی کنیم کی زود باشد کی بیان کنیم در ما بعد .

می خواهیم کی بیان کنیم کی حرکات مستوی کواکب جون در فلك خارج مرکز باشد در ازمان مساوی [5] حرکات مختلف ببینند . فرض کنیم دایره ا ب ح بر مرکز ه و قطر ا ه ء و ز برو بصر ما یا [6] ابعد بعد نقطه ا باشد و اقرب قرب نقطه ء و فرض کنیم کی کواکب بحرکت مستویه‌خویش قوس اب ح ء متساوی قطع کرد و قطع ایشان (شکل ۲ ٤)



(شکل۲ ٤)

در دو زمان متساوی کرده باشد بس می کوئیم این دو حرکت ما را نزد نقطه د مختلف ظاهر شود جه وصل کنیم خطوط ه ب[7] ب ز ه ح ح ز بس زاویه ا ز ب اصغر باشد از هر یکی از دو زاویه ا ه ب ح ه ء متساوی و زاویه ح ز ء [8] از هر یکی ازیشان و اما حرکات مستوی کواکب درفلك تدویر

۱ـ در ۲ـ بنقطی ۳ـ ندارد ٤ـ ملازمت ٥ـ متساوی ٦ـ تا ـ ۷ب ه ۸ـ اعظم است

از هوا کی تعلق آفتاب [١] دارذ تا مثل ان حالت بس ما نمی یابیم وقتی [٢] اولی باشد که [٣] او را استعمال کنند [٤] از میان اوقات غیر انك یاذ کردیم و اما مقدار این زمان متساوی است ابدا نه انك زیادت شوذ یکبار و ناقص شود دیکر بار و او در سنین قلیلة العدد در نمی کذارد [٥] از سیصد و شست وبنج روز وربع روزی بشی محسوس لکن جون زمان دراز شود و عدد سنین بسیار گردد ناقص شود از انج واجب است بحسب این مقدار در سیصد سال یك روز . این بر وجه مقایست روشن شده است میان عدت ارصادی کی قدما را بوذه است مر [٦] اعند الین و انقلابین را جه زمان جون دراز شود بین الرصدین ظاهر شود آن زللی کی بوذهاست وسنه واحده [٧] را مقداری برسد کی برعدد ان مدت منقسم شود وحینئذ واجب باشد کی مقدار زمان سنه شمسی سیصد و شست و بنج روز باشد و ربع روزی الا جزوی از سیصد جزو از روزی.

وهرگاه کی قسمت کنند برین عدد اجزاء دایره را انج برون‌اید مقدار حرکت آفتاب باشد در یك روز وجون تضعیف کنند انرا بایام شهر واحد و سنه واحده کی سیصد و شست بنج روز است و غیر ان از عدد سنین حرکت وسطی افتاب در ان مدت معلوم باشد و [٨] جون از بهران جدولی بسازیم زوذ باشد [٨] کی ازان بدانیم مسیرات وسطی اودر هروقت ب [٩] دراصولی کی وضع کنند بجهت حرکت مستوی کی براستدارت [١٠] باشد .

باید [١١] اولا کی [١٢] ما بدانیم کی جمیع حرکات کواکب مستوی است در افلاك ایشان و احداث میکنند در ازمان متساوی زوایاء متساویه را نزد مراکز ایشان و آنج ظاهر می شوذ ما را از اختلاف حرکات ایشان بجهت آن است کی احداث می کنند در ازمان متساوی زوایاء مختلفه را نزد ابصار ما و این خالی نباشد از انك حرکت اودر دایرهٔ باشد کی مرکز او خارج باشد از ابصار ما و او محیط باشد بما و انرا فلك خارج مرکز

١- بآفتاب ٢ـ که ٣- بآنکه ٤- کنند ـ ٥- گذرد ٦- مر ٧- ندارد ٨ ندارد ٩ ـ ندارد ١٠- او ١١ـ کی ١٢ـندارد .

او اسرع است از حرکت مستویه او بمقدار قوس ا ح و اگر بنقطه ک کردد گمان برند باو کی حرکت او ابطاء است از حرکت مستویه او بمقدار قوس ا ک .

امااناك هیچ فرقی نیست میان هر یکی از ین دو وجه روشن شوذ مارا بعد ازانك درصورت خروج ازمرکز نسبت خطی[٣] کی بین المرکزین باشد بنصف قطر فلك خارج مرکز جون نسبت نصف قطرفلك تدویر باشد بنصف قطر فلکی کی بر ان می گردذ .

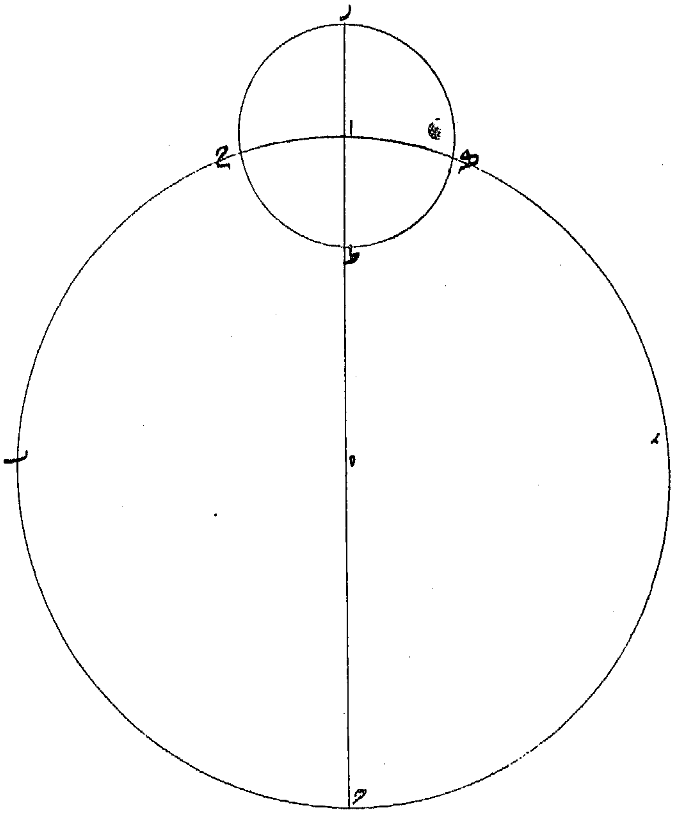
و دیگر باید کی حرکت فلك خارج مرکز بر توالی بروج باشد ومساوی حرکت فلك تدویر هرگاه کی هر دو حرکت در ازمان متساوی باشند . وبا ان حرکت هریکی ازیشان مساوی حرکت کوکب باشذ درفلك تدویر و حرکت او در تدویر نزد ابعد بعد بر خلاف توالی بروج باشد .

و جون علم بان از بیش رفت ما می گوئیم بدرستی کی اعظم اختلافی کی میان حرکت مستوی است و میان حرکتی کی کوکب[١] را بیند برهریکی ازین دو جهت نزد نقطهٔ باشدکی بعد او برویت ازابعد بعد ربع دایره باشد و زمانی کی از نقطهٔ ابعد بعد باشد با نقطهٔ مسیر وسط اعظم باشد از زمانی کی ازین نقطه باشد با نقطهٔ اقرب قرب .

فرض کنیم اولاً کی فلك خارج مرکز ا ب ح ء است جون[٢] مرکز ه وقطر ا ه ح و نقطه و[٣] مرکز فلك بروج وفرض کنیم کی خط ب ر ء بر ان بکذرد[٤] و[٥] بر زوایاء قایمه و کوکب جون نزد هر یکی ازدو نقطه ب ء باشد ظاهر شود کی بعد او از نقطه ا ربع دایره است . بس می کوئیم کی اعظم اختلاف بین الحرکتین نزد دو نقطه ب ء باشد جه وصل کنیم خط ه ب ه ء بس زاویه ا ه ب موتر او باشذ قوس[٦] حرکت مستوی و زاویه ا ر ب موتر او باشد قوس حرکتی کی می بینند و اختلافی کی

١ـ کواکب ٢ـ حول ٣ـ ر ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد ٦ـوقوس.

هم در ازمان متساوی حرکات مختلف بینند الا انك حرکات (شکل ٤٣)



(شکل ٤٣)

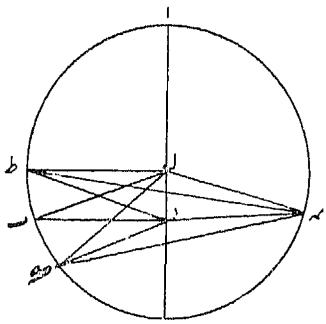
بطی ایشان دربعد ابعد بینند جنانك‌در فلك خارج مرکز هرکاه کی‌حرکت کوکب بخلاف جهتی باشد کی مرکز فلك تدویر حرکت کند بآن جهت .

و اما هر دو کرا حرکت بجهت واحده باشند حرکت سریعه رادر ابعد بعد بینند و این روشن شود از این اصل موضوع و او ان است کی جون‌حرکت کند فلك تدویر کی‌رح ط ك‌است‌بحرکت مستویه خویش بر دایره‌ا ب ح ء کی‌مرکزاو [1] فلك البروج است ازنقطه [2] ر ط باشدفرقی نباشد میان[3] اوکی او را در ان بینند ومیان موضع مرکز [4] فلك تدویر لکن اکر کوکب بنقطه دیکر کردذ جون نقطه ح گمان برند باو کی‌حرکت

۱ـ اومرکز ۲ـ ا بسوی نقطه ب و کوکب نزدیکی ازدونقطه ۳ـ موضع ٤ـ ندارد

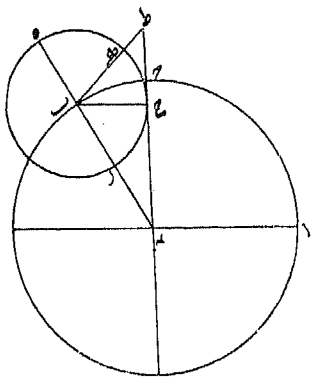
بقوس ی ح وقوس ی ح فضل قوس ہ ی ح است بر ربع دایره و نقصان قوس رح از ان و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

واما در حرکات جزوی برهردو جهت جمیعاً هم امری واحد لازم آید یعنی زمان حرکت در یکی ازیشان [1] مثل زمان حرکت باشد در ان دیگرو اختلاف بین الحرکتین متساوی باشد درهریکی [2] : فرض کنیم دایرهٔ کی مرکز اومرکز فلك بروجست بران ابح حول مرکز ء وفلك خارج مرکز مساوی او ہ رح [2] حول مرکز طء قطری کی مارست بمرکز ایشان هردو و بنقطه ہ [3] کی ابعد بعدست خط ہاطءحـ و فلك تدویر دی کی مرکز او نقطه ب است (شکل ٤٤)



(شکل ٤٤)

و نصف قطر او مثل طء و خط ءب ی وصل کنیم و گوئیم کی کوکب ابداً بر نقطه د باشد برجهتین جمیعاً جون حرکت کند دریشان هردو درازمان متساوی قسی متشابهه جه وصل کنیم خطوططر [4] ءب رء [5] بس سطح بءطرمتوازی الاضلاع باشد وزوایا ہطر اءب رب ی متساوی و (شکل ٤٤)



(شکل ٤٥)

ایشان بر مراکزاند بس قسی ہر ری اب متشابه باشندوحینئذ کوکب بنقطه ء [6] اند در ازمان متساوی بینند کی او قطع کرده است از فلك البروج قوس واحده بر هر دو جهت [7] جمیعاً و ان قوس آن است .

وروشن شد دیگر کی اختلاف بین الحرکتین متساوی است در هر یکی ازیشان جه مقدار (شکل ٤٥)

١ـ ندارد ٢ـ طول ٣ـ ده ٤ـ رب ٥ـ ز د ٦ـ زاید ٧ـندارد .

میان ایشان است زاویه ه ب ر است و می گوئیم کی ممکن نیست کی بر محیط این دایره زاویهٔ باشذ کی خط [1] ه ر موتر ان باشد و اعظم باشد از هر یکی از دو زاویه ه ب ر ه ء ر اگر ممکن باشد فرض کنیم کی نزد دو نقطه ط ک باشد دوزاویه ه ط ر ه ک ر و خط ط ء ک ء وصل کنیم بس زاویه ط ء ر اعظم باشد از زاویه ء ط ر وزاویه ه ء ط ه ه ط متساویان اند و حینئذ زاویه ه ء ر [8] اعظم باشد از زاویه ه ط ر و دیگر بجهت انک زاویه ء ک ر اعظم است اززاویه ک ء ر وزاویه ه ک ر ء ک ء متساویان اند بس زاویه ه ء ر اعظم باشد اززاویه باشد از زاویه ه ی را وممکن نباشد کی برمحیط این دایره زوایائی باشد اعظم از هر یکی از دو زاویهٔ کی نزد دو نقطهٔ ب ء باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم.

وا[2] ینجا روشن شد کی زمانی کی[3] ازنقطه ا است تا نقطه ب اعظم است از زمانی کی از نقطهٔ ب است تا نقطه ح بضعف اعظم اختلاف بین - الحرکتین اعنی ضعف زاویه ه ب ر ودیگر آنرا بیان کنیم بجهت فلك تدویر بانك فرض کنیم کی دایره ا ب ح حول مرکز ء دایره ایست کی مرکز او مرکز بروجست و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ب و کوکب[4] نزد نقطه ح کی بعد او از نقطه ا کی ابعد بعدست ربع دایره است و ء ح وصل کنیم وگوئیم کی[5] مماس فلك تدویر است وانجا اعظم اختلاف باشد بین الحرکتین جه ب ح وصل کنیم بس زاویه ه ب ح مساوی زاویه ا ء ب باشد کی موتر اوست قوس حرکت مستوی ازقبل انك قوس اب ه ح[6] مشابهان اند وزاویه اءح موتراوست قوس حرکتی کی می بینند واختلافی کی میان ایشانست زاویه ب ء ح است و او اعظم اختلاف بین الحرکتین و زاویه اءح قایمه است بس زاویه ب ح ء قایمه باشد و ء ح مماس فلك تدویر واگر بیرون اریم خط ب ط را عمود بر خط ه ر روشن شود کی قوس ب ح شبیه است

١- ر ه ٢- ندارد ٣- از اینجا ٤- ندارد ٥ - کواکب ٦- او ٧- متشابهان

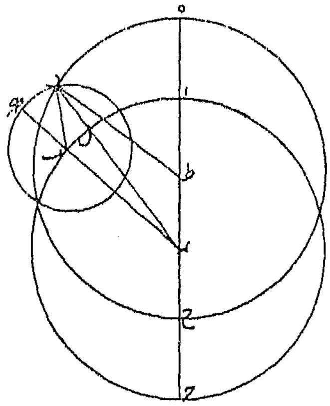
جون نسبت ط ک است به ک ء وجون نسبت م نه به نه ک وزاویه ب ر ء م ء نه متساوی بس زوایاء مثلثات ثلث متساوی باشند و زوایاء ب ء د ر ط ک ء م نه متساوی بس خطوط ب ء م نه ط ی متوازی باشند [١] و از انجهت زوایاء ا ء ب ا نه م [٢] متساوی باشند و ایشان بر مراکز اند بس [٣] اب ل م ح ط متشابه باشند و حینئذ کوکب قطع هر یکی از دوقوس ح ط ل م [٤] در زمانی کی مساوی باشد زمانی را کی قطع کند کوکب و فلك تدویر هر یکی را از دو قوس ا ب ه ر و او را ابدا برخط ء ر بینند. و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم و بحقیقت عارض میشوذ.

دیگر انك هرگاه کی کوکب را بینند کی قطع کرده باشد دوقوس متساوی از ابعد بعد و اقرب قرب اختلافی کی لازم اید بین الحرکتین متساوی باشد در وقتین جمیعاً بر هریکی از آن دو جهت.

فرض کنیم اولا برجهت فلك خارج مرکز دایره اب ح ء حول مرکز ه و قطر اوکی مارست بابعد بعد اه ح و نقطه ر برو مرکز فلك بروج و بگذرانیم بران [٥] خط ب ر ء هر جکونکی اتفاق افتد و بپیوندیم خط ه ب ه ء بس هریکی از دو زاویه ا د ب [٦] ح ر ء متساوی از انمسیری باشند کی بینند از ابعد بعد و اقرب قرب و اختلافی کی میان هر یکی از یشان است و میان هر یکی از دو زاویه اه ب ح ه ء کی از ان مسیر مستوی است اختلافی واحد است اعنی هر یکی از دو زاویه [٧] ه ب ر ه ء ر متساوی. و اما برجهت فلك تدویر.

---

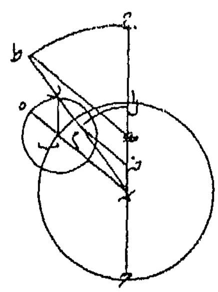
١ ـ ندارد ٢ ـ ا ك ط ٣ ـ قسیّ ٤ـ کند ٥ ـ براف ٦ـ د ب ٧ـ ه ب به د ر.



(شکل ٤٦)

اختلاف بجهت فلك خارج مرکز زاویه ءرط [١] است و بجهت فلك تدویر زاویه [٢] بءر کز [٣] ایشان متساویان اند و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم. (شکل ٤٦)

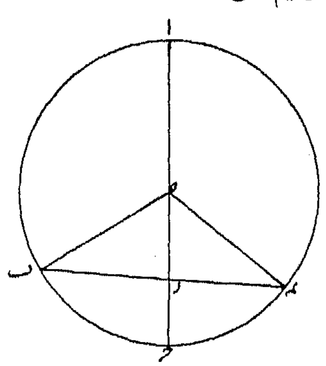
اما جون روشن شد کی انج لازم [٤] آید درحرکات جزوی برهر دووجه جمیعاً شیء واحدست وقسی کی نسب متشابه باشد[٥] و مقادیر متساوی بدانك ان بعینه هم لازم آید [٦] اگر نسب متشابه باشد فقط ومقادیر در ان غیر متساوی.



(شکل ٤٧)

فرض کنیم دایرهٔ کی مرکز او مرکز فلك بروج است اب حول مرکز ءوقطر او کی (شکل ٤٧) مارست با بعد بعد ا ء ح و فرض کنیم کی مرکز فلك تدویر کی نقطه ب است قطع قوس اب کرده باشد و کوکب قطع قوس ه ر بس او شبیه باشد بقوس اب جون از مان عودتین دریشان هر دو متساوی باشد و وصل کنیم خطوط ء ب ه ب ر ر ء و حینئذ کوکب را بر خط ء ر بینند می گوئیم کی اورا ابد برین خط بینند خواه فلك خارج مرکز اعظم باشد از دایره ا ب ح و خواه اصغر از ان اکنون فرض کنیم فلکی اعظم و ان ح ط [٧] حول مرکز کو فلکی اصغر و ان ل م است حول [٨] ند و برون آریم خط ء ر ط و اح و وصل کنیم خط ط [٩] ک ند ک م ند وبجهت انك نسبت ءب ب که

(شکل ٤٨)



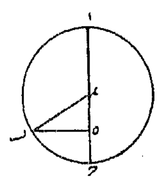
(شکل ٤٨)

١- د ط ر ٢- زاویه ٣- و ٤- می ٥- باشند ٦- که ٧- است ٨- مرکز ٩- خطوط.

وسطی اوست یا بحرکت عظمی او و این موافق است کی امر او جاری باشد بر هر یکی ازجهتین جمیعا الاّ انچ ماخذ آن اقرب است آن است کی آنرا بر جهت فلك خارج مرکز کنند [1] جه او ابسط [2] است و بحرکتی واحده تمام می شود .

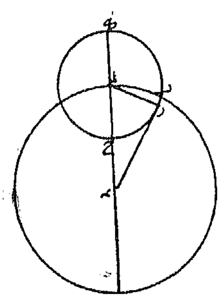
وجون مقدم درین معنی آن بوذ کی بیان کنیم اولا مقدار خروج مرکز دایره او ازمرکز فلك البروج و بدانیم دیکر کی بر کدام نقطه از فلك‌البروج بینند ابعد بعد ازفلك خارج مرکز او بس ما انرا بیان کنیم برین کونه . فرض کنیم کی دایره فلك البروج ا ب ح ء است حول مرکز ه و دو قطر او کی ا ح ب ء اند متقاطع بر زوایاء قایمه

و فرض کنیم کی نقطه ا اعتدال ربیعی است و نقطه ب [3] انقلاب صیفی ونقطه ح اعتدال خریفی ونقطه ء انقلاب شتوی وجون (شکل ۵۱) بدرستی یافتیم کی زمانی را که دران افتاب قطع قوس ا ب ح کند اکثرست از زمانی کی در ان قطع قوس ا د ح کند وزمانیکه درآن قطع قوس ا ب کندا کثر است از زمانی که درآن‌قطع قوس ب ح کند بس‌مرکز دایره اوحینئذ میان خط ا ه ه ب افتد



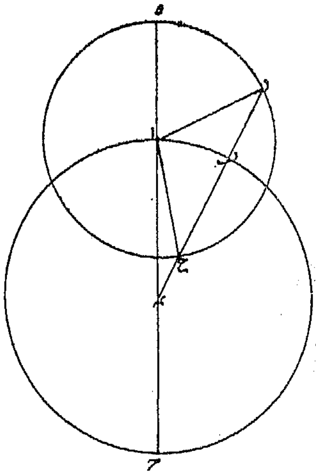
(شکل ۵۱)

وفرض کنیم کی نقطه د است وتوهم کنیم بران دایره (شکل ۵۲) فلك شمس خارج مرکز و ان ط ك ل م است وبرون آریم دو قطر ن ه ع ن ف ر موازی دوقطر ا ح ب ء و برون آریم دو عمود ط ش ت [8] ك ث ح و ه ر وصل کنیم و اخراج کنیم [9] تا نقطه ح بس شمس حرکت کند دردایره خویش حرکت مستوی درازمان متساوی و از [10] قطع نصف دایره



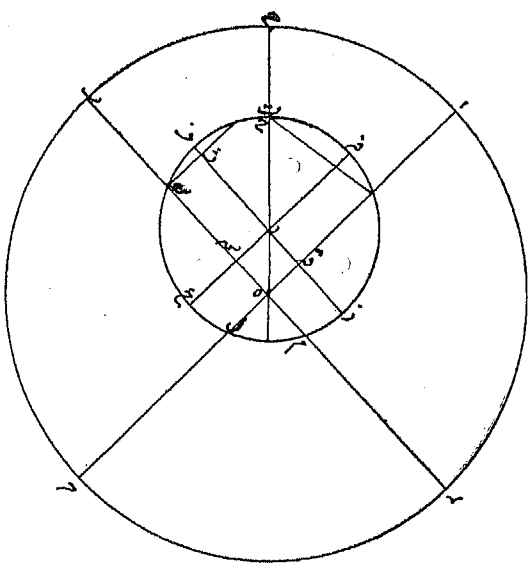
(شکل ۵۲)

۱- کنند ۲ - بسیط ۳- دب ٤- ت ٥- تا ٦- واو .



(شکل ٤٩)

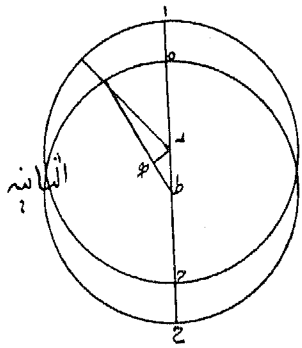
فرض کنیم کی ا ب ح حول مرکز ء دایره است کی مرکز او (شکل ٤٩) مرکز فلك بروج است و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و برون اریم خط ء ح ب ر [1] و هز جکونکی اتفاق و بپوندیم خط ا ر [2] ا ح بس هریکی از دو زاویه ا ر ح ا ح ر متساوی مر [3] مسیری [4] راست کی او را بینند از ابعد بعد و [5] اقرب قرب جه اختلاف میان هر یکی ازیشان و میان هر یکی از دو زاویه ه ار ء ا ح کی مسیر مستوی را انداختلافی واحداست اعنی زاویه ا ء ح واینست (شکل ٥٠) انج خواستیم کی بیان کنیم حه [6] درانج ظاهر می شود افتاب را از اختلاف حرکت.



(شکل ٥٠)

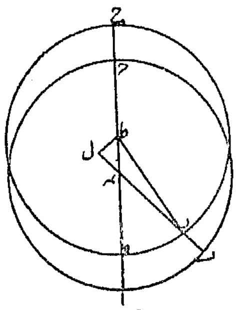
و جون دانستیم انج تقدیم کردیم باید کی اتباع ان کنیم بقول در اختلاف حرکت شمس جه او یکی است جه ما می یابیم کی زمانی کی از حرکت صغری اوست تا بحرکت وسطی او اطول است ابدا از مانی کی از حرکت

١ـ ندارد ٢ـ از ٣ـ هر ٤ـ ه ٥ـ واز ٦ـ ندارد.



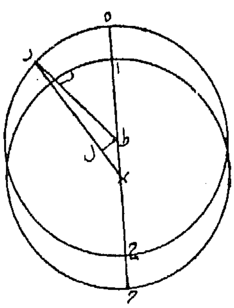
(شکل ٥٤)

باشد و ان اعظم زوایاء (شکل ٥٤) اختلاف است کی واقع شود نزد نقطه ب. و همچنین دیگر زاویه ا ع ب معلوم باشد اعنی قوس ا ب کی مسیر مستوی راست و نقطه ا معلومست بس نقطه ر از فلك خارج مرکز معلوم باشد.



(شکل ٥٥)

و اما بر جهت فلك تدویر هم برین نحو امر درآن رود جون نسبت مقادیر[1] باقی باشند بر حال خویش فرض کنیم کی دایرهٔ کی مرکز (شکل ٥٥) او مرکز فلك بروج است ا ب ح باشد حول مرکز ع و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و برون اریم خط ع ر ب کی مماس او شود و ا ر وصل کنیم و جون هر یك از ا ع ا ر معلومست وزاویه ا ر ع قایمه است بس مثلث ا ع ر معلوم الصورة باشد و زاویه ا ع ر معلوم وان اعظم زوایاء اختلاف است کی واقع شوذ نزد خط ع ر و همجنان دیگر زاویه[2] و ا ر معلوم باشد اعنی قوس ه ر کی مسیر مستوی راست و نقطه ه معلوم است بس نقطه ر از فلك تدویر معلوم باشد. ع



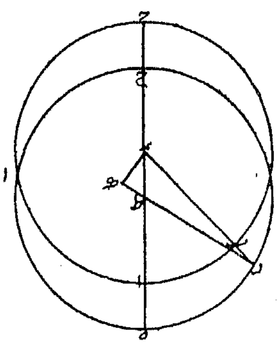
(شکل ٥٦)

ع[3] درمعرفت اختلافات جزوی

و اما علم باختلاف جزوی بر جهتین جمیعاً روشن شود (شکل ٥٦) هم جون قسمی از فلك خارج مرکز وفلك تدویر معلوم باشد

١- و ٢- ه ا ر ٣- ندارد.

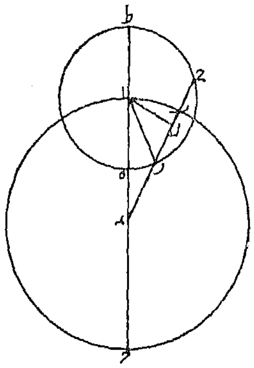
بروج کی ا ب ح است در زمانی اکثر می کند از انج در ان قطع نصف دیکر می کند بس واجب باشد کی ان افتاب از دایره خویش در ان زمان اکثر از نصف ان قطع کند وان قوس ط ک ل است وفضل میان او ومیان قوس ا ب ح معلوم است وان مجموع دو قوس ط ن ل ع است وهم برین وجه فضل میان قوس ا ب ط ک معلومست وآن مجموع دو قوس ط ن ک ف است وحینئذ هریك ازیشان معلوم باشد وجیبهاء ' ایشان هم معلوم باشد و ایشان هردو مثل دو خط ه س ح س ح ر اند و زاویهٔ ه ح ر قایمه است بس خط ه ر معلوم باشد و ان مقدار ما بین المرکزین است وزاویه ح ه ر[1] معلوم است جه مثلث ه ح ر معلوم الصورة است بس قوس ب ح از فلك البروج معلوم باشد ونقطه ب معلوم است بس نقطه ح معلوم باشد و او ان است کی بران بینند ابعد بعد را از فلك خارج مرکز او[2] اینست انج خواستیم کی بیان کنیم (شکل ٥٣)



(شکل ٥٣)

و بدرستی[3] از بی ان می رود کی بدانیم اعظم اختلاف را بین الحرکتین جمیعاً و انك نزد کدام نقطه باشد این اختلاف. فرض[4] کنیم اولا برجهت فلك خارج مرکز دایره ا ب ح حول مرکز ع وقطر او کی مارست ما بعد بعد ا ع ح ونقطه ه برو مرکز فلك البررج واز ان عمود ه ب برون اریم و ع ب وصل کنیم و جون هر یك از دو خط ه ع ع ت معلومست و زاویه ع ه ب قایمه است بس مثلث ه ب ع معلوم الصورة باشد بس زاویه ع ب ه معلوم

١- ه س ه ر ٢- اینست ٣- کی ٤- وفرض

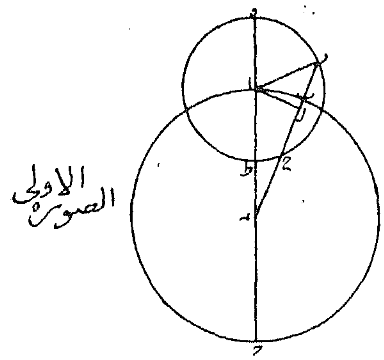


(شکل ٦٠)

دوزاویه باقی هم معلوم باشند چه برون آریم درمثل صورت متقدمه عمود ط ل وفرض کنیم اولا[١] زاویه حرکت مرئیه[٣] در صورت اولی وثانیه (شکل ٦٠) وان زاویه ا ع ب است[٢] معلوم است بس مثلث ع ط د معلوم الصورة باشد ونسبت ع ط به ط ل معلوم باشد و ب ط د هم معلوم است بس نسبت ل ط به ط ر معلوم باشد وزاویه ل ط ر قایمه است بس مثلث ل ط ر معلوم الصورة باشد و زاویه ط ر ل[١] اختلاف است مرقوس ه ر را معلوم وهمچنان دیکر زاویه ه ط ر اعنی قوس ه ر از فلك خارج مرکز معلوم باشد .

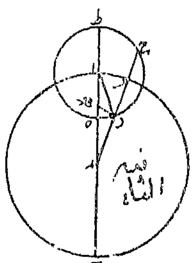
و[٢] اما اگر زاویه ط ر ع معلوم باشد[٢] روشن[٣] هم کی هریکی از دو زاویه ا ع ب ه ط ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشند و دیکر فرض کنیم برجهت فلك تدویر دایره کی مرکز او مرکز فلك البروج است ا ب ح حول مرکز ع و قطران ا ع ح و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و فرض کنیم قوس ه ر را در[٤] صورت اولی از نزد ا بعد بعد و در ثانیه ا ر نزد اقرب قرب کی معلوم است و وصل کنیم دو خط ا ر[٥] ع ب د و برون اریم عمود ر ک وزاویه ه ا ر معلوم است و زاویه ا ک ر قایمه است بس مثلث ا ک ر معلوم الصورة باشد و از معلوم است بس هر یکی از دو خط ا ک ک ر معلوم باشد و ا ع[٦] معلوم است بس ع ی معلوم باشد ونسبت او به ی ك معلوم است وزاویه ع ک ر قایمه است بس مثلث ک ع ر معلوم الصورة باشد وزاویه ک ع ر کی زاویه اختلاف

١- کی ٢- ندارد ٣- که زاویه ٤- ندارد ٥- شود ٦- در آن ٧-ندارد ٨- هم .



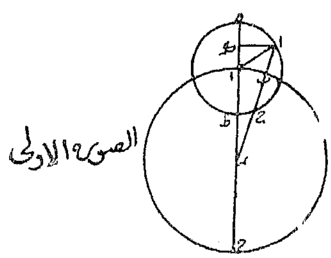
(شکل ٥٧)

فرض کنیم اولا بر جهت
فلك خارج مرکز دایرة کی مرکز
ان مرکز فلك بروج است ا ب
حول مرکز ء و فلك خارج
مرکز حول مرکز ط و قطری
کی مارست بمرکز هر دو
ه ر ح (شکل ٥٧)



(شکل ٥٨)

و بنقطه ا بعد بعد ه ا ط ء و فرض کنیم قوس ه ر
در صورت اولی ازنزد ا بعد بعد و درثانیه نزد اقرب
قرب کی معلوم است ووصل کنیم خط ء ب ر[1] ر ط و
عمود ء ك برون اریم وزاویه[2] ط ك ء قایمه است
(شکل ٥٨) بس مثلث[3] ك ط ء معلوم الصورة
باشد و ط ء معلومست بس هریکی ازدو خط ء ی (شکل ٥٩)
ط هم معلوم باشد و ط ر معلوم است
بس ی ر (معلوم باشد الصو[4] رة[5])
بس زاویه ی ر ء معلومه باشد وان
زاوید[6] اختلاف است مرقوس ه ر را
و همجنان دیکر زاویه ا ء ب معلوم
است در صورت اولی و ثانیه اعنی قوس



(شکل ٥٩)

ا ب از فلك البروج . و بدرستی کی بدانیم دیکر کی هرگاه کی زاویه
حرکت مرئیه با زاویه اختلاف هر کدام ازیشان کی معلوم باشد ان

١- ر ٢- ه ط ر معلوم است وزاویه ٣- ندارد ٤- ندارد ٥- ومثلث ز ك
معلوم الصورة ٦- زاویه .

چیزهای روشن است کی دوره واحده فلك را عودۀ باشد از عودات معدل النهار بافق یا بدایره نصف النهار و یوم واحد بلیلة علی الاطلاق عوده ایست از ازعودات شمس بافق یا بنصف النهار بس از قبل ان شبانروز مستوی زمان دورۀ باشد از ادوار فلك و مقدار [1] از دایره [2] معدل النهار مساوی قوس کی قطع کند شمس انرا از فلك البروج دریومی واحد بلیلة وان بتقریب بنجاه و نه دقیقه است و شبانروز مختلف زمان دورۀ باشد از ادوار فلك و مطالع انج شمس قطع ان کند در شبانروزی یا در افق یا در وسط سما پس سبب اختلاف ایام ولیالی دوجیز گردد یکی ازیشان اختلاف حرکت افتاب در شب و روز [3] دیگر اختلاف مطالع این قسی در افق یا در وسط السما و بهر یکی ازین دو امر اختلافی کی میان شبانروز [4] مستوی و شبانروز مختلف باشد محسوس نباشد لکن جون ایام بسیار جمع شود [5] حس را روشنئی واضح واما اکثر انج لازم آید از قبل اختلاف حرکت شمس اما در میان ایام مستوی و مختلف جهار جزوست و نصف و ربع بتقریب و این ضعف اعظم اختلاف شمس است و اما در میان ایام طوال و قصار ضعف ان است اعنی جزو و نیم . جه حرکت مستوی شمس

اما در نصفی کی مایلی ابعد بعدست زایدست بر حرکت مختلفه بجهار جزو نصف و ربع و اما در نصفی کی مایلی اقرب قرب است ناقص است ازان بهمین مقدار .

و اما اکثر انج لازم آید از قبل اختلاف مطالع قسی کی افتاب قطع آن می کند اگر ابتدا از طلوع افتاب کنیم یا از غروب او اکثر اختلاف عارض شود در دو نصف فلك البروج کی منقسم اند بدو نقطه انقلاب .

اما اختلافی کی میان مطالع هر یکی ازیشان است و میان اجزای

۱- قوس ۲- ندارد ۳- و ٤- ی ٥- روشن شود

قوس ہ ر است معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ا ر ح کی زاویه [١] حرکت مرئیه است معلومست در صورت اولی و ثانیه .

وبرین جهت دیکر هرکاه کی احدی الزاویتین الباقیتین معلوم باشد سایر [٢] زوایا هم معلوم باشد [٢] . جه برون اریم در مثل صورت متقدمه عمود ا ل و فرض کنیم اولاً کی زاویه حرکت مرئیه معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه و ان زاویه ار ح است بس مثلث ا ل د معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر به ا ل [٣] معلوم وند ا ع هم معلوم است بس نسبت ا ل به ا ع معلوم باشد و زاویه ا ل ع قایمه است بس مثلث ا ع ل معلوم الصورة باشد و زاویه ا ع ر کی زاویه اختلاف قوس ہ ر [٤] معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ہ ا ر اعنی قوس ہ د از فلك تدویر معلوم باشد و اما اکر زاویه ا ع ر معلوم باشد بدرستی کی روشن شود هم کی هریکی از دو زاویه ا ر ح ہ ا ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشد واینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون روشن شد انچ تقدیم کردیم ممکن باشد کی جدولی کنیم اختلافات جزوی را و از ان بدانیم مقدار اختلاف حرکت جزوی مرئیه افتاب انکاه قصد کنیم بانچ حاصل شود ما را از حرکات مستوی شمس کی مبتدی باشد از اوج او و با [٥] هرکدام وقت کی خواهیم بعد از القاء ادوار ازان بس اکر ان اقل از صدوهشتاد باشد نقصان کنیم ازان مقدار اختلاف حرکت جزوی واکر اکثر باشد زیادت کنیم بران انچ حاصل شود موضع آفتاب باشد کی او را دران بینند از فلك البروج دران وقت .

واما حاصل شمس بحسب حرکت وسطی او روشن شود ان از شکل سیزدهم ازین مقالت . ہ [٦] **در اختلاف الایام بلیالیها** . باید کی بدانند کی جمیع حرکات مستوی جاریست امر درآن بر ایام بلیالیها المتساویه و بنسب [٧] امر در ایام بلیالیها علی هذا جون غیر متساوی باشند [٨] بحقیقت جه از

١- کی زاویه ٢- ندارد ٣- بال ٤- است ٥- و تا ٦- ہ ٧- نیست ٨- باشد

نصف ساعتیست ونصف تسع ساعتی معتدله اما اختلافی کی میان طول ایام و قصار آن‌باشد ضعف ان است کی یاذ کردیم . و این مقدار اگر استعمال نکنیم انرا در حرکت شمس و غیر او از کواکب لاحق نشود از جهت آن ضرری محسوس امادر حرکت قمر گاه باشد کی عارض شود در ان ازخطا بسبب این اختلاف مقداری کی برسذ در بعضی احیان بسه خمس جز و واحد. وجون امر برین وجه بوذ محتاج شدیم بانك بیان‌کنیم کی جکونه تحویل کنیم[1] ایام بلیالیها معلوم مستوی و مختلف را بعضی ببعضی بر ان تقدیر کی مبادی‌الایام بلیالیها از وقت نصف‌النهار باشد .

بس جون خواهیم کی تحویل کنیم الایام بلیالیها مختلفه معلومه بمستویه ما بشناسیم موضع شمس را بحرکت مستویه و حرکت مقومه او در اول ان ایام و در آخر ان انگاه فرا گیریم اجزاء حرکت مقومه را کی میان ایشان‌است انگاه نظر کنیم[2] کی جندست این فصل از ساعتی‌معتدله انج حاصل شود[3] و زیادت کنیم بر ایام مختلفه اکر فصل مطالع را باشد بر اجزای حرکت مستویه و نقصان کنیم از آن اگرفصل اجزاء حرکت مستویه را باشد برمطالع انج حاصل شودایام مستویه باشد و اگر خواهیم کی ایام مختلفه‌را از ایام مستویه بدانیم مافرا گیریم انج حاصل شده باشد ازاجزاء ساعت وعمل کنیم‌بان خلاف انج وصف‌کردیم . واین اخرمقالت سیم است از مجبطی .[5]

مقالت جهارم[6]

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

هفت باب است و شش شکل

ا[7] در ارصادی کی‌بایذ کی استعمال کنیم در معرفت حرکات قمر.

۱ـ کنند ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ۵ـ والحمد الله رب العالمین ٦ـ ندارد
۷ـ ندارد

کی صذ و هشتاذست ان مثل اختلافی است کی میان نهار اطول است یا اقصر ومیان نهار معتدل .

واما اختلافی کی میان مطالع نصفین است ان مثل اختلافیست کی میان اطول نهار ست و اقصران . واگر ابتدا از توسط آفتاب سمارا اکثر اختلاف عارض شود در[1] دوبرج کی از جنبتن هریکی از دو نقطهانقلاب یا[2] عتدال باشند .

اما اختلاف میان مطالع دوبرج کی از جنبتی الانقلاب‌اند ومیان مطالع متوسطه جهار جزوست‌ونیم بتقریب .

و اما اختلاف میان مطالع دو برج کی از جنبتی الانقلاب اند و میان مطالع دو برج کی از جنبتی الاعتدال‌اند نه[3] جزو باشد بتقریب . جه مقدارزیادت برجین اولین بر مطالع وسطی مثل نقصان برجین اخرین است از ان بتقریب . بس‌هرگاه کی مبادی را از طلوع افتاب یا از غروب اوکنیم مقدار اختلاف باشد کی بساعات بسیار برسذ و دیگر اختلاف در جمیع‌بلدان یکی نباشذ واگر مبادی‌را از توسط شمس سمارا کنیم اختلاف واحد باشد درجمیع بلدان .

وما می‌یابیم کی اکثر انج مجتمع می‌شود ازین دو اختلاف اعنی حرکت شمس و اختلاف مطالع در کره مستقیمه در ما بین الایام بلیالیها مستوی و مختلف اما بنقصان هرگاه کی افتاب در قسمی باشد کی از نصف دلوست تا اخر میزان و اما بزیادت هر گاه کی افتاب در قسمی باشد کی از اول عقرب است تا نصف دلو . و آنج عارض می شوذ در آن اما از قبل اختلاف حرکت شمس سه جزوست و ثلثان جزوی بتقریب .

و اما از قبل قمر در وسط السما جهار جزوست و ثلثان جزوی بتقریب بس اگر انج مجتمع شوذ از ان هشت جزو باشد و ثلثی و آن

۱ـ از ۲ـ یا ا ۳ـ ندارد .

حرکات قمر از کسوفات او باشد فقط جه وسط زمان کسوف او نزد مقابلهٔ مرکز او بوذ مر مرکز افتاب را بس بشناسیم موضع او را بحقیقت از موضع افتاب.

واما حرکات جزوی اوما بشناسیم انرا از ارصادی دیکر غیر ارصاد کسوفات او بران وجه کی روشن شود فیما بعد.

ب [1] در معرفت ازمان [2] ادوار قمر.

و بدرستی از بی انروذ کی بیان کنیم اصولی کی موافق باشد مران جزء را کی بینند[3] ازحرکات قمربس می گوئیم کی جون قمر جنین بوذ کی او را متحرك می دیدند حرکتی مختلف در طول وعرض جه قطع نمی کرد فلك البروج را در ازمان متساوی و نه عودات او در عرض در ازمان متساوی بوذ هم وممکن نبود کی چیزی را از ادوار قمر فرا کیرند هرکاه کی واقف نشوند بر زمانی کی دران اختلاف اوعاید کردذ. واو را بارصاد جزوی جنان می یافتند کی حرکت می کردذ [4] در هر جزوی از اجزاء فلك البروج حرکت عظمی و وسطی و صغری و باز می کردذ در جمیع اجزاء ان در غایت بعد او از ان در شمال و در جنوب و برنفس ان بس قدماء از اصحاب تعالیم طلب زمانی می کردند کی حرکت قمر در ان درطول مستوی باشد ابدا جه وقوف برحرکت اودراختلاف بعداز معرفت ان باشد بس ازجهت این اسباب قصدکسوفات قمرکردند دو[5] زمان متساوی کی در طرفین هر یکی ازیشان هر دو [6] دو کسوف باشد متساوی متشابه درجمیع احوال اعنی درعظم ودر ازمان ظلم و [7] جهات ایشان وبشناختند موضع قمر را بحقیقت در اوساط [8] کسوفات و عمل بر ان کردند کی هر یکی از شمس و قمر قطع کرده باشند. و [9] در زمانین متساویین بحرکت وسطی درطول دو مسافت متساوی وان دوایر تام باشد یادوایری کی بایشان قسی متساوی باشد ازفلك البروج وعمل بران کردند کی دورات اختلاف

١ـ ندارد ٢ـ زمان ٣ـ می بینند ٤ـ می کرد ٥ ـ وطلب کردند در ـ ٦ـ ندارد ٧ـ در ٨ـ اوقات ٩ـ ندارد

اما جون شناختيم [١] در انج از بيش رفت اختلافاتى كى عارض مى شود در حركت شمس ما اتباع ان كنيم بقول در انج عارض مى‌شود قمر را .

بس مى كوئيم بايد كى طلب ما از بهر معرفت كليت حركات قمر از ارصادى كى ميان ايشان زمانى طويل باشد واز ارصاد كسوفات او فقط جه موضع او از كسوفات‌او دانند جه ارصادى كى از مقارنه او باشد كواكب ثابته را يا از قبل كسوفات شمس دران خطا بسيار واقع مى شود از جهت انك عارض قمر مى‌شود ازاختلاف منظر جه‌بعد كره قمر از مركز ارض مثل بعد فلك البروج نيست از ان بس خطى كى خارج شود از مركز ارض بمركز قمر و منتهى شود بفلك البروج غير خطى باشد كى خارج شود از ابصار باو ومنتهى شود بفلك‌البروج الا انك قمر در وقت رصد بر سمت‌الرأس باشد جه حينئذ خطان خطى واحد كردند .

واما اكر مايل باشد ان دو خط‌متقاطع شوندومختلف بحسب‌بعداو از سمت‌الراس بس موضع اوبحقيقت موضع اونباشد كى‌اورا درآن بينند .

وجون امر برين وجه بوذ وكسوفات شمس‌از انجهت حادث‌مى‌شد كى قمر ستر اوميكرد وقتى كى درمخروطى مى بوذ كى ميان بصر وشمس است‌اين كسوفات‌جنان كشت كى مستوى‌نبود دركل بلدان در جميع‌احوال.

واما كسوفات قمرعارض نمى‌شود دران چيزى ازآنها كى‌ياذ كرديم جه قمرضوء ازشمس قبول مى كند وقريب نصف كرهٔ او كى مايلى شمس است مضيئ باشد و جون ان نصف مواجه ما باشد قمر را ممتلى بنيم بنور و مضيئ اگراتفاق افتد درين وقت كى بعضى ازو يا كل او درمخروط ظل ارض‌افتد كى‌او ابدا قباله شمس است قمر منكسف شود بحسب وقوع او در ظل و مستتر شود از شمس و ازين سبب كسوفات قمر مستوى كشت احوال ايشان در جميع نواحى ارض و ازين جهت بايد كى محض از كليت

---

١ ـ بشناختيم.

عارض شود کی مسیر او در هر دو زمان جمیعا از موضع [1] واحد باشد و عود کند [2] بان موضع در اخر هر یکی از ان [3] دو زمان و این بان باشد کی ابتداء مسیر او در احدالزمانین از موضع مسیر اعظم باشد وانتهاء او بموضع مسیر اصغر وابتداء مسیر در زمان دیگر از موضع مسیر اصغر باشد وانتهاء او بموضع مسیر اعظم . تا بانك بعد موضعی کی ابتدا کرد ازان مسیر او در احدالزمانین ازابعدبعد یااقرب قرب بجهتی مساوی بعدموضعی باشد [4] کی منتهی شد [5] بان مسیر او درزمان دیگر ازیکی ازدونقطه کی یاد کردیم بخلاف آن ان جهت چه قمر چون حال او یکی ازحالاتی باشد کی یاد کردیم ما [6] اورا اختلاف نباشد اصلا و یا یکی باشد واز برای این قسی متساوی باشد و عودات اختلاف تام نباشد .

بس اگر ما خواهیم کی ازمان عودهٔ اختلاف را بدانیم باید کی عارض نشود در زمانین جمیعا جیزی از انها کی یاد کردیم بل کی باید کی اختیار کنیم ازمانی را کی چون عودات اختلاف دران عودت غیر تامه باشد عندذلك در مسیر طول اختلاف کثیر ظاهر شود [7] . و اختلاف کثیر وقتی باشد کی مبادی این ازمان از اوقات حرکات قمر کثیرة الاختلاف باشد یادرعظم یادرقوت .

اما در عظم مثل انك ابتداء مسیر او [8] حدالزمانین از موضع مسیر اصغر باشد و منتهی نشود بموضع مسیر اعظم و ابتداء مسیر او در زمان دیگر از موضع مسیر اعظم باشد و منتهی شود [9] بموضع مسیر اصغر بجهت انك چون فضلهٔ کی فاضل شود درطول بعداو [10] تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد یاثلثه ارباع اختلاف مابین مسیر قمر درطول در زمانین جمیعا ضعف اختلاف اعظم باشد .

و اما در قوت مثل انك ابتداء مسیر او در هر یکی از زمانین از موضع مسیر اوسط باشد الا انك ابتدا از موضع وسطی بعینه نباشد بل در

١ـ مواضع ٢ـ نکند ٣ـ این ٤ـ ندارد ٥ـ ابتداکر از آن ٦ـ با
٧ـ نشود ٨ـ درا ٩ـ نشود ١٠ـ بعد از .

تمام شذه است بس فرا کرفتند و ان زمانرا و قسمت کردند بران دورات در طول و در اختلاف و تحصیل کردند حصه یوم واحد از ان .

اما این دوزمان متساوی ممکن نیست کی مانند الابعد از انك افتاب را در زمانین اختلاف مسیری لازم او نباشد یا لازم او باشد اختلافی واحد جه اگر او را اختلافی باشد ادوار او و ادوار قمر هم متساوی نبوذه باشند در زمانین جمیعا بجهت انك جون دو [1] زمان متساوی از سنین تامه باشد . و با هر یکی ازیشان نصف سنهٔ و مبدا احد الزمانین انگاه بوذه باشد کی افتاب در موضع مسیر اوسط او باشد کی در سمکه است و مبدأ زمان [2] دیکر انگاه کی افتاب در مسیر اوسط او باشد کی در سنبله است جه شمس نقصان کند در زمان اول از مسیر اوسط و جهار جزو و نصف و ربع و زیادت کند در زمان ثانی جهار جزو و نصف و ربع بس شمس قطع کرده باشد در زمان اول بعد از ادوار تامه صذ و هفتاذ و بنج جزو وربعی ودر زمان ثانی صذ و هشتاذ وجهار جزو و نصف و ربع و همجنان باشد قطع قمر بس مسیر قمر در زمانین جمیعا مسیری متساوی نبوذه باشد . و با ان باید کی حرکت شمس در احد الزمانین محیط باشد با دواری تام و با ان نصف دوری باشد کی ابتدا کند در ان از ابعد بعد و باز کردذ با قرب قرب دور زمان ثانی ازاقرب قرب و باز کردذ بابعد بعد ویا مبداء ان در زمانین جمیعا از موضعی واحد باشد بابعد موضع او و از ابعد بعد یا اقرب قرب بهر یکی از دوجهت بعدی متساوی باشد تا اختلاف در زمانین یا نباشد اصلا یا واحد باشد .

وکاه باشد کی قمر رانیز عارض شود در زمانین جمیعا جنانك شمس را عارض شد [3] جه ممکن است کی قمر قطع کند در دو زمان متساوی در طول دو قوس متساوی و او را عودات اختلاف تامه نباشد و این وقتی

١ـ از ٢ـ اززمان ٣ـ شد

فلك تدویر کنند . باید کی بدانند اولا کی قمررا دواختلاف است یکی انك عارض او می شود از قبل فلك تدویر اوبحسب موضع او از ان و انرا در اجتماعات و استقبالات یابند جنسی واحد ابدا جه بعدی کی میان مرکز فلك تدویر اوست و مرکز فلك البروج درین اوقات بعدی واحد باشد .

ودیکر انك عارض اومی شود از قبل فلك خارج مرکز اوبحسب بعد او از افتاب و او را بان‌می‌شناسند کی می یابند زیادت او براختلاف اوّل در کل مواضع الا در اجتماعات و استقبالات و اعظم انج می یابند درتربیعین‌است‌وممکن نیست کی این اختلاف‌بدانند الابعد از انك اختلاف اول بدانند جه ابدا متعلق است باو .

و اما اختلاف اول ممکن است کی او را مفرد بدانند و مع ذلك ممکن است کی بر جهت فلك تدویر یابند وبر جهت فلك خارج مرکزجه انج عارض می شود در یکی ازیشان مثل ان عارض می شود در ان دیکر خواه از زمان‌عودتین متساوی باشد جنانك درشمس وخواه مختلف جنانك در قمر بعد از انك نسبت متساوی باشد [1] . بجهت انك جون عودة قمر در فلك البروج اسرع بوذ از عودهٔ این اختلاف کی یاذ کردیم واجب شد کی بر جهت تدویر فلك باشد جه ان قوسی را کی مرکز فلك تدویرقطع می کند از فلکی کی مرکز [2] فلك البروج [3] اعظم است از قوسی کی قمر قطع ان می کند از فلك تدویر جون از زمان عودتین متساوی‌باشند ویا برجهت فلك خارج مرکز جه قوس کی قمر قطع ان می کند ازفلك خارج مرکز شبیه باشد بقوسی کی قمر قطع ان می کند از فلك تدویر و مع فلك [4] اوج فلك خارج مرکز و مرکز او جمیعا متحرك باشند بجهتی کی قمر متحرك است بان ومقدار مسیر آن مساوی زیادهٔ مسیر قمر باشد درطول برمسیر اودر اختلاف وان زیادهٔ [5] ان قوس است کی مرکز

۱ـ باشند ۲ـ اومرکز ۳ـ است ٤ـ ذلك ٥ـ بر .

احدی ازمسیر بحیثیتی باشد کی زاید نباشد [1] بر [2] مستوی ودردیکر بحیثیتی باشد کی زاید نباشد [2] بر مستوی و در دیکر بحیثیتی کی ناقص باشد ازو بجهت انك جون فضلهٔ کی فاضل شود درطول بعد [3] او تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد یا ثلثه ارباع اختلاف مسیر قمر درطول دراحدالزمانین و مسیر او در زمان دیکر اضعف [4] اختلاف اعظم باشد.

واکر فضلهٔ نصف دایره باشداختلاف مابین المسیرین درزمانین اربعه امثال اختلاف اعظم باشد جون دوزمان باشند بران وجه کی وصف کردیم عودات طول وعودات اختلاف دریشان هر دومتساوی باشد الاانك وجود جمیع شرایطی کی تقدیم کردیم عشرست [5] ومستصعب.

ح [6] در حرکت جزوی مستوی قمر.

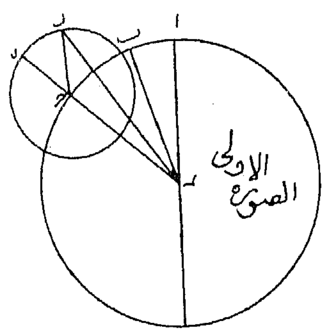
و بعد از تقدیم [7] علم با زمان ادوار قمر سهل شود معرفت حرکات جزوی او هم جه ماجون فرا کیریم اجزاء حرکت شمس مستویه مریومی واحد [8] انچ مجتمع شود اجزاء حرکت قمر مستویه باشد در طول در شهری واحد ازشهور قمری. وجون قسمت کنیم انرا برعدد ایام شهرواحد قمری حصه اجزا مسیر قمر یوم واحد را معلوم [9]. وجون ضرب کنیم هر یکی را [10] ازعدد ادوار اختلاف وعدد عودات عرض درعدد اجزا دور واحد وقسمت کنیم انرا برعدد ایام شهور قمری مر هر یکی ازیشان را اجزا حصه مسیر اختلاف و اجزا حصه مسیر عرض مریوم واحد را معلوم باشد.

وجون نقصان کنیم از اجزاء مسیر اوسط قمر یك روزه اجزاء مسیر شمس یکروزه باقی معلوم باشد و ان اجزا بعد اوسط یکروزه است میان ایشان. وممکن باشد کی بدانند ازانها جمیع این مسیرات درهر وقتی.

ء [11] درانك انچ لازم قمرست ازاختلافات شیٔ واحدست اکر برجهت

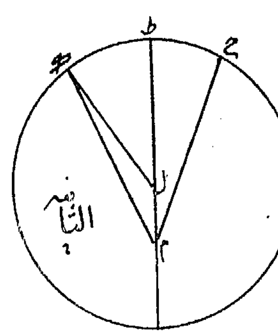
۱- باشد ۲- ندارد ۳- بعداز ٤- ضعف ٥- عسرست ٦- ندارد ۷- تقدیم ۸- را ء ضرب کنیم آنرا درعدد ایام شهرواحد قمری وزیادت کنیم بر آنچ مجتمع شد عدد اجزاء دور واحد ۹ - باشد ۱۰- ندارد ۱۱- ندارد

مثل انج درماتقدم عارض شد رسم کنیم از برای هر یکی از جهتین صورتی مفرده . و فرض کنیم صورت او را [1] بران وجه کی کذشت و در صورت ثانیه دایره فلك خارج مرکز حـ ط ك حول مرکز د وقطر ط د ومرکز فلك بروج برونقطه م . وفرض کنیم کی نسبت ء حـ ء ه [2] جون نسبت ط د است به د م و فرض کنیم کی قطع کند در [3] قمر و مرکز فلك خارج او در مثل آن زمانی کی در ان قطع کنند و [4] قمر و مرکز فلك تدویر او اما قمر قوس ك ط (شکل ٦٢)



شکل (٦٢)

و اما مرکز قوس ط ح و وصل کنیم خطوط ح م ك ل و روشن است کی زاویه ه حـ ر مثل زاویه ط د ك است و زاویه [5] ا ء حـ مثل زاویه [5] ط د ك ح م ط جمیعا بس قمر رابر جهتین جمیعا بینند کی قطع کند در هردو زمان متساوی دو قوس متساوی اعنی زاویه ا ء د مساوی زاویه ح م ك (شکل ٦٣)



شکل (٦٣)

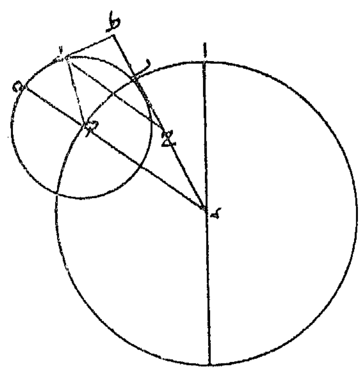
و فرض کنیم کی قوس ب حـ شبیه است بقوس ط ك و ء ب وصل کنیم بس بجهت انك زاویه ء حـ د ك د م متساوی اند و اضلاع محیط بایشان هردو متناسب بس زاویه [6] اء دمساوی زاویه ح م ك باشد . و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

٥ در تبیین اختلاف قمر اول بسیط.

١- اولی را ٢- یحـه ٣- ندارد ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- ح ر د اعنی زاویه ب د ر مثل زاویه ل م ك باشد وزاویه ا د ب مثل زاویه ح م ط است پس زاویه

فلك تدویر قطع او می کند از فلکی کی مرکز او مرکز فلك البروج است بر قوسی ازو شبیه بقوسی کی قمر قطع آن کند از فلك تدویر جه وقتی مستقیم شود استواء امر دو [1] جهتین جمیعا کی امر برین وجه باشد کی یاذ کردیم جه نسبت [2] بران تقدیر متسابه باشند و ازمان متساوی وتا انج کفتیم باضطرار لازم اید. (شکل ٦١)

ما بر کشیم دایره [3] کی مرکز او مرکز فلك بروج باشد جون ا ب ح حول مرکز ء وقطر ا ء وفلك تدویر ه ر حول مرکز ح و فرض کنیم کی قمرومرکز فلك تدویر او در زمانی سواء قوس [4] ه ر ا ح قطع کنند جه قوس ا ح اعظم است در شبه از قوس



شکل (٦١)

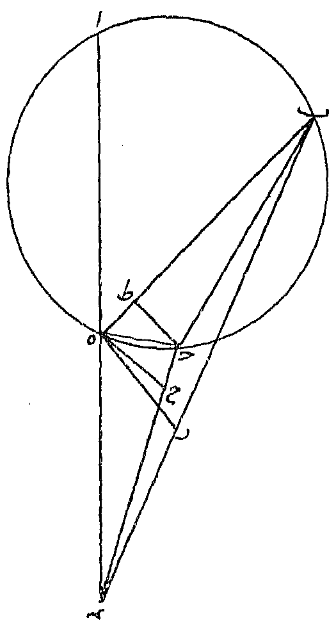
ه ر بس فصل کنیم ازان قوس ب ح شبیه به [5] ه ر و روشن است کی فلك خارج مرکز درین زمان زاویه ا ء ب حرکت کرده باشد وان فضل مابین الحرکتین است ومرکز او و [6] بعد ابعد او با خط ب ء کردند و ء ح را مثل ح ر سازیم وتوهم کنیم بر مرکز ح وببعد ح ر قوسی ازفلك خارج مرکز مران [7] ر ط است و ء ب را برون اریم با ر ط [7] بس روشن است کی نسبت ر ح [9] ح ء جون نسبت ء ح است بح ر و قوس ر ط شبیه است بقوس ه ر جه [10] زوایائی کی نزد نقطه ح ء ح است مساوی اند بس قمر در زمان واحد بر جهتین جمعا بر نقطه د باشد واینست انج خواستیم کی بیان کنیم

و اما اکر نسبت متشابه [11] باشد فقط وفلك خارج مرکز و فلکی کی مرکز اومرکز فلك بروج است متساوی نباشند درین نیز عارض شود

١- در ٢- نسب ٣- را ٤- موافق س ٥- بدر ٦- ندارد ٧- وان ٨- تا ب ط ٩- بح ١٠- ه ح و ١١- متشابه .

فرض کنیم از بهر مثال کی فلك تدویر قمر ا ب ح است و توهم کنیم کی نقطه ا موضع قمر است دروسط زمان کسوف اول ونقطه ب موضع او در وسط زمان کسوف ثاني و نقطه ح موضع او در وسط زمان کسوف ثالث و فرض کنیم کی حرکت قمر درفلك تدویر ا [1] و نقطه ا است بنقطه ب و از نقطه ب بنقطه ح بس هر یکی از دو قوس ا ب ب ح کی مسیر اختلاف راست معلوم باشد وهمچنان فضل میان مسیر اوسط ومسیر مختلف معلوم باشد[2] در ان دو زمان کی دریشان قطع قوس ا ب ب ح کنند وقوس ح ه ا کی مسیر اختلاف راست معلوم است هم و فضل میان مسیرین اعنی مختلف و اوسط معلوم باشد در زمانی کی در ان قطع قوس ح ه ا [3] کنند.

و فرض کنیم کی مرکز فلك البروج کی بران مستولی می شوذ حرکت فلك تدویر نقطه ء است و خطوط ء ه ا ء ت ء ح وصل کنیم و همچنین خطوط ه ب ب ح ح ه و برون اریم ا عمده ه ح ه د ح ط بس بجهت انك قوس ا ب موتر قوس معلوم است از فلك البروج (شکل ٦٤)



شکل (٦٤)

وان فضل ما بین المسیرین است بس زاویه ا ء ب معلوم باشد و خط ه د کی موتر آن است معلوم و زاویه ه د ء قایمه است بس مثلث ه ء ر معلوم ـ الصورة باشد و نسبت د ه معلوم به ه ر معلوم بس ه ء معلوم باشد و بجهت انك قوس ا ب از فلك تدویر کی مسیر اختلاف راست معلومست زاویه ا ه ب معلوم باشد و او مساوی هر دو زاویه ب ء ه ه ب ء است و زاویه ء ه روشن شذ کی معلوم است بس زاویه ه ب ء معلوم باشد و زاویه ه د ب

١ـ آن ـ از ٢ـ و ٣ـ ح ه

اماجون بیان کردیم انرا مابیان کنیم اختلاف اوّل کی قمر راعارض می شوذ و بحث ما از ان بران نهیم که از قبل فلك تدویرست بعد ازانك تقدیم کنیم اولا معانئی کی محتاج شوند بان . و او ان است کی توهم کنیم کی درکره قمردایره ایست کی مرکز [1] فلك بروج است ودرسطح اوو [2] دایره دیکر مایل از ان بمقدار میل قمر در عرض ومرکز او مرکز فلك بروج است [3] و او حول این مرکز بر خلاف توالی بروج می کرذذ جه مسیر او مساوی است بر فضلی را که میان حرکت قمرست در طول و حرکت او در عرض وتوهم کنیم فلك تدویر را کی متحرك است بردایره سایلهٔ بر توالی بروج وان حرکتی است کی انرا حرکت عرض نام کردیم .

بس جون متحرك شودباین حرکت مسامت مواضعی شوداز فلك البروج بحسب حرکت او کی انرا حرکت طول خوانند . و حرکت قمر در فلك تدویر اوچون درمایلی ابعدبعد باشد برخلاف توالی بروج باشد . ومقدار حرکت اوان است کی موافق عودات حرکات اختلاف است کی یاذ کردیم . ومنع نمی کند کی امر دران بران وجه باشد کی وصف کردیم جه عارض نشود درین مقدارازمیل اختلافی کی اورامقداری کثیر باشد درانج میان فلك مایل باشد و میان انج بهر [4] قوسی رسذ [5] ادوار فلك البروج .

و جون بحقیقت بدانستیم این اشیاء را باید اکنون ما را کی بیان مقداراعظم این اختلاف کنیم وفرا کیریم ازبهر ان سه کسوف قمری کی ازمانی کی میان آنها باشد معلوم باشد .

بس مقدار مسیر قمرمختلف درهر یکی از دوزمان کی میان کسوف اول وثانی است و میان کسوف ثانی و ثالث معلوم باشد و همچنان مقدار مسیر اومسیراختلاف است ومقدارمسیراوسط اودرطول در زمانین جمیعا [6] معلوم باشد و فضل بین المسیرین اعنی اوسط و مختلف در زمانین جمیعا معلوم باشد .

١ـ او مرکز ٢ـ ندارد ٣ـ ندارد ٤ـ بر ٥ـ از ٦ـ ندارد

ک ل است بس نقطهٔ ل ا بعد بعد باشد و نقطه م ا قرب قرب

و بجهت انك روشن شذ کی هر یکی از دو خط ا ه ع ه [1] معلوم است سطح ا ع در ع ه اعنی سطح ل ع در ع م معلوم باشد و با مربع ک م کی نصف قطر است معلوم باشذ و ایشان هر دو جمیعاً مثل مربع ک ع اند بس خط ک ع معلوم باشد ونسبت او بخط ک م کی نصف قطر فلك تدویرست معلوم است بس نصف قطر فلك تدویر معلوم باشد.

ودیگر مابیان کنیم کی جکونه بدانیم بعد قمر ازابعد بعد دروسط [1] زمان یکی ازین کسوفات و موضع اودر طول بمسیراوسط در آن وقت. جه برون آریم درینصورت از نقطهٔ ک عمود ک نه و برانیم انرا تا نقطه ﻫ و وصل کنیم ا

بس بجهت انك روشن شد کی هر یکی از خطوط ک ع ع ه ه ا معلوم است خط ع ه نه هم معلوم باشد و نسبت او به ک ع معلوم است وزاویه ک نه ع قایمه‌است بس مثلث ک ع نه معلوم‌الصوره باشد[2] وزاویه ع ک نه معلوم بس قوس ﻫ م از فلك تدویر معلوم باشد وتمام ان تا نصف دایره و ان قوس ﻫ ا ل است معلوم باشد و قوس ا ﻫ معلوم است جه او نصف قوس ا ه معلوم است بس قوس ا ل باقی معلوم باشد و ان بمقدار بعد قمرست از ابعد بعد دروسط زمان کسوف اول و قوس ل ب معلوم است و ان بمقدار بعد قمرست هم از ابعد بعد دروسط زمان کسوف ثانی وهمجنان بعد او در وسط زمان کسوف ثالث معلوم باشد

و بجهت انك روشن شذ کی زاویه ع ک نه از مثلث ک نه ک [3] معلوم‌است بس زاویه ک ع نه کی نزد مرکز فلك البروج است معلوم‌باشد و ان فصل مابین مسیر مختلف و مسیر اوسط است در وسط کسوف اول وبجهت انك موضع قمر در وسط زمان کسوف معلومست موضع اوبمسیر

۱ـ ه د ۲ـ اوسط ۳ـ ندارد ٤ـ ک نه د.

قایمه است بس مثلث ب ه ر معلوم الصوره باشد و نسبت ه د معلوم به ه ب معلوم بس [1] معلوم باشد و بجهت انك قوس حه ه ا موتر قوس معلوم است از فلك البروج و ان فضل مابین المسیرین است زاویه ا ع حه معلوم باشد و زاویه ه ح ع قایمه است بس مثلث ع ح ه معلوم الصوره باشد و نسبت ه ع معلوم بح ه معلوم بس ح ه معلوم باشد.

و بجهت انك قوس ا ب حه از فلك تدویر کی مسیر اختلاف راست معلومست بس زاویه ا ه حه معلوم باشد و او مساوی هردو زاویه ا ع حه و ه حه ع استو زاویه ا ع حه معلومست بس زاویه ه حه ع معلوم باشد و زاویه ه ح حه قایمه است بس مثلث ه حه ح معلوم الصورة باشدو نسبت ه ح معلوم بحه ه معلوم بس حه ه معلوم باشد و بجهت انك قوس ب حه از فلك تدویر معلوم است زاویه ب ه حه معلوم باشدو زاویه ه ط حه قایمه است بس مثلث ه ج ح [1] معلوم الصورة باشد ونسبت ه ح [2] معلوم ع ه [3] معلوم بس حه ه معلوم باشد

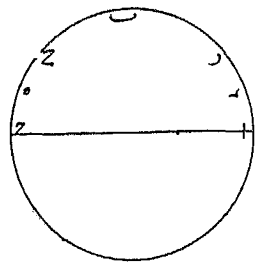
و بجهت انك قوس ب حه از فلك تدویر معلوم است زاویه ب ه حه معلوم باشد وزاویهٔ ه ط حه قایمه است بس مثلث ط حه ه معلوم الصورة باشد ونسبت حه ه معلوم بط حه معلوم بس ط حه معلوم باشد و همچنان ه ط هم معلوم است بس ط ب باقی معلوم باشد ونسبت او بط حه معلوم است بس مثلث ب ط حه معلوم الصوره باشد و زاویهٔ ط ب حه معلوم بس قوس حه ه معلوم است بس قوس ه ا باقی از فلك تدویر معلوم باشد و وتر آن کی خط ه ا است معلوم بس هریکی از دو خط ا ه ه ع نسبت او بقطر معلوم باشد و این انست کی خواستیم کی بیان کنیم.

بس جون اتفاق افتد کی خط ه ا قطر فلك تدویر باشد مرکز او بران باشد و ازان مقدار قطر اوبدانیم. و اکر جنان نباشد ما برون آریم از نقطه ع خطی کی برمرکز او بکذرد کی نقطهٔ ك است و ان خط ع م

١ـ ه ب ٢ـ ط ح ه ٣ـ بدح ه ٤ـ به ح

کی جون دو کسوف باشند کی دریشان [١] جمیع انج دران دو کسوف بود کی بیش ازیشان است الاانك یکی ازیشان عند احدی العقدتین باشد وان دیگر نزد عقدهٔ کی مقابل اوست جه روشن شود ازیشان هر دو و انج گفتیم این جنین .

فرض کنیم کی دایرهٔ مایله قمر ا ب ح است بر قطر ا ح و نقطه ا عقده راس و نقطه ا ح [٢] عقده ذنب و فصل کنیم ازنزدایشان هردو [٣] (شکل ٦٦) قوس متساوی بناحیهٔ نقطه ب کی نهایت شمالی است و ایشان دو قوس ا ء ه ح ه اند و فرض کنیم کی مرکز قمر در کسوف اول بر نقطه ء باشد و در کسوف ثانی بر نقطه ه بس بعد قمر ازابعد بعد از فلك تدویر در [٤] هر یکی از وقتین معلوم

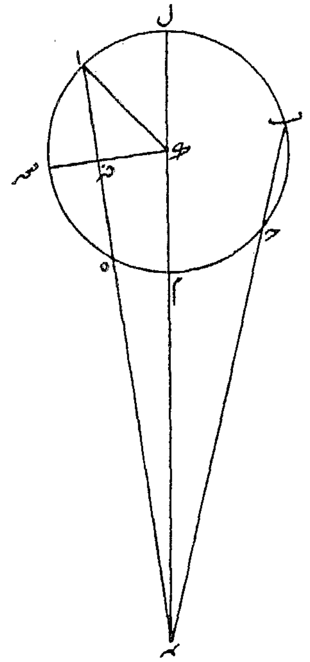


(شکل ٦٦)

باشد [٥] وفصل [٦] میان او و میان مسیر مختلف هم معلوم باشد وفضلهٔ کی زیادت است بعداز ادوار تامه میان مسیر اوسط او ودرعرض دراحدالکسوفین ومیان مسیر اوسط او در عرض در کسوف دیگر معلوم باشد و فرض کنیم کی مرکز قمر بمسیر اوسط او در کسوف اول بر نقطه ء [٧] باشد و در کسوف ثانی بنقطه ح بس قوس ر ح کی فضله است میان مسیرین اوسطین درعرض معلوم باشد [٨] هر یکی از دو قوس ء ر ه ح کی فضل است میان مسیرین اعنی اوسط ومختلف معلوم است وقوس ء ه کی مسیر مختلف است معلوم و باقی ماند هر یکی از دو قوس ا ء ح ه معلوم وایشان بمقدار بعد مرکز قمر خفی اند از موضع عقده در کسوفین . و واجب شود هم کی هر یکی از دوقوس ا ر ح ح معلوم باشد . وایشان بمقدار بعد مرکز قمر اند بمسیر اوسط او از موضع عقده در کسوفین .

١- باشد ٢- ح ٣- دو ٤- مکرر ٥- وهمچنان موضع او بمسیر اوسط معلوم باشد) ٦- و فضل ٧- ر ٨- و .

اوسط در ان وقت هم معلوم‌باشد و[۱] درحاصل حرکات مستوی(شکل ٦٥)
قمر . در طول و در اختلاف و بدرستی کی
متصل می شود بآن آنچ بدانیم کی هر گاه
موضع قمر بحرکت وسطی او در وسط زمان
احدالکسوفات



(شکل ٦٥)

و همچنین بعد او از ابعد بعد فلك
فلك تدویر او معلوم باشد و ما را وقتی
معلوم باشد متقدم یا متاخر از ان وقت و
مسیر[۲] درطول ودر اختلاف درمابین الوقتین
معلوم باشد موضع قمری بحرکت وسطی او
در طول و بعد او از ابعد بعد از فلك
تدویر اودران وقت مفروض هم معلوم‌باشد
د[۳] در حرکات مستوی قمر در **عرض**.

اما علم باین حرکات کی حرکت مرکز فلك تدویرست بر دایره مایله آن‌است کی‌جون دوکسوف باشد کی دربیان ایشان زمانی طویل‌باشد و با ان مقدار منکسف او[٤] قمر در هر دو متساوی باشد وهردو متساوی باشد وهر دو نزد عقدهٔ واحده باشند از عقدتین و قمر هم در هردوشمالی باشد یا جنوبی از فلك‌البروج و بعد قمر از مرکز ارض در هر دو جمیعا بعدی واحد باشد جه این اشیاء جون برین وجه باشد کی وصف کردیم بعد مرکز قمر در وسط زمان کسوفین جمیعا از عقده واحده باشد بعینها بجهتی واحده بعدی متساوی وحینئذ مسیر قمردر زمانی کی‌بین‌الکسوفین باشد محیط باشد بادوار تامه از ادوار عرض . واما علم بموضع مرکزفلك تدویر از دایرهٔ مایله و بعد او از نهایت شمالی در وقتی معلوم بان است

۱- ندارد ۲- او ۳- ندارد ٤- از .

و اما انج عارض او میشود از اختلاف ثانی باید کی بحث از ان کنیم از حرکات جزوی او . و کوئیم کی ما یافتیم قمر را در اجتماعات و استقبالات کی یالازم او نمی‌شود ازین اختلاف ثانی شیٔ محسوس یالازم او می شود بمقداری کی ممکن است کی مثل ان لاحق شوذ از قبل اختلاف منظر قمر و یافتیم او را دیکر بار کی جون در تربیعین باشد و اتفاق افتد کی درابعدبعد یا اقرب‌قرب باشد ازفلك تدویر اواورا اختلاف مسیری‌نیابند[1] البته یا او را اختلافی اندك یابند و اکر اتفاق افتد کی در بعد اوسط اوباشد انجا کی اختلاف اول‌در غایت عظم باشد بیابند انج لازم او می شود ازین اختلاف ثانی کی در غایت عظم باشد .

و اکر اتفاق افتد ما انك قمر از فلك تدویر او در نصفی باشد کی در ان‌ناقص می‌شود مسیر خفی‌او را[2] مسیر اوسط او نقصان ازمسیر اوسط بیش از ان باشد کی قمر در غیر تربیعین باشد .

و اکر اتفاق افتدکی در نصفی باشد کی در آن زیادت می شودمسیر خفی اوبر مسیر اوسط زیادت برمسیر اوسط[3] بیش از ان باشد کی درغیر تربیعین‌باشد . وجون امررابرین‌وجه یافتیم گفتیم کی‌فلك‌تدویر اورافلکی خارج مرکز باشد کی‌بران کردذ ودراجتماعات و استقبالات در ابعدبعد باشد و در تربیعین در اقرب قرب و انج یاذ کردیم عارض شود جون امر در اصول اول کی تقدیم کردیم جنان کنیم کی وصف می کنیم .جه ما توهم کنیم فلك مایل قمر را کی بران ا ب ح ء است حول مرکز فلك بروج و ان نقطه ہ[4] است و قطر او ا ہ ح و فرض کنیم ابعد بعد از فلك خارج مرکز او ومرکز فلك تدویر او ونهایت شمالی‌وشمس‌بمسیر اوسط اومجتمع باشند در وقتی در نقطه او[5] فرض کنیم کی حرکت کنند سطح ا ب ح ء بر خلاف توالی بروج حول نقطهٔ ہ در زمان یك شبانروز

۱ـ نباشد ۲ـ از ۳ـ ندارد ٤ ـده ٥ـاو .

و همچنان دیگر بعد مرکز قمر در هر یکی از کسوفین از نقطه ب کی نهایت شمالیست معلومست و فضل میان او ومیان مسیر او درعرض درزمان مفروض معلومست وان بعد مرکز قمرست در ان وقت از نهایت شمالی بس موضع مرکز فلك تدویر ازدایرهٔ مایله او معلوم شد. واینست انج خواستیم کی بیان کنیم و بعد از انك شناختیم این حرکات رابطرقی کی بیان کردیم انرا باید کی بدانند کی مقدار اختلافی شناختیم انرا ان مقداری واحدست هرگاه کی انج استعمال کنیم از کسوفاتی کی بانها قیاس آن کند [۱] بر جهتین جمیعا کسوفاتی واحده [۲] اعنی این کنیم کی انج استعمال کنیم بر احدالجهتین کسوفاتی باشد وانج استعمال کنیم برجهت دیگر [۳] باشد جه ما هرگاه جنین کنیم کی انج استعمال ان می کنیم از کسوفات برجهتین کسوفات مختلف باشدممکن باشد کی انج ازیشان هردو برون آید مختلف باشد[٤] بسبب خطائی کی در نفس او صادر [٥] باشد یابسبب خطائی کی در تحصیل طول زمان باشد

و جون اعتبار کنیم بکسوفات محققه بران جهتی کی عمل کردیم انرا روشن شود کی بسبب [٦] اختلافی کی ظاهر می شود در ان استعمال کسوفات مختلفه است بر جهتین جمیعا نه غیر ان. واین اخر مقالت جهارم است از مجسطی [۷].

مقالت بنجم[۱]

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

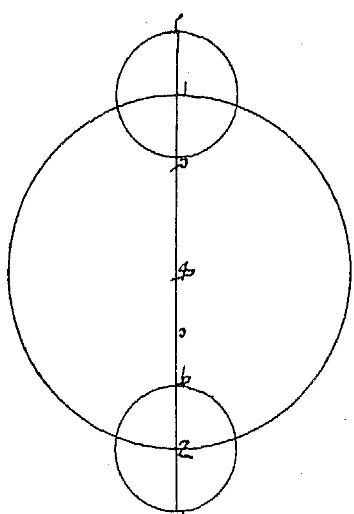
دوازده باب است و نوزده شکل

ا [۹] دراصلی کی عمل [۱۰] بدان کنند دراختلاف قمر مضعف. اما انج عارض قمر می شود از اختلاف اول بدرستی کی شناختیم انرا از انج در بیش رفت از ارصاد کسوفات.

۱- کنند ۲- باشد ۳- کسوفات دیگر ٤- ندارد ٥- ارصاد ٦- زمان باشد ۷- والحمدالله رب العالمین ۸- ندارد ۹- ندارد ۱۰- بآن.

ساند بسبب حرکت اوبرقوس ء ح وبسبب اختلافی که میان اوست و میان قوس ء ب[1] جه استواءِ حرکت اوبردایرهٔ است کی‌مرسوم است بر مرکز ه و ان مرکز فلك البروج است .

و اختلافی کی از قبل فلك تدویرست از انجهت لازم می آید کی جون با قرب قرب باز گردذ و زیادت کند در اختلافی کی از قبل فلك خارج مرکزباشد زیادت ونقصان‌علی السوّاء جه زاویه کی‌حادث می شود نزد بصر در جمیع اوضاعی کی اقرب باشد اعظم باشد . (شکل ٦٨)



(شکل ٦٨)

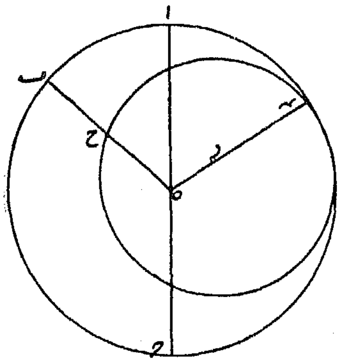
ومی کوبم کی هر کاه کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد باشد عارض نشود و[2] هیچ جیز ازاختلاف الانج از جهت فلك تدویر باشذ فقط . جه ماجون رسم کنیم فلك خارج مرکز را وان ا ح است حول مرکز ک و توهم کنیم فلك تدویر ا وحول مرکزا نسبت ه ا با م وان‌نسبتی‌باشد کی بکسوفات روشن شوذ و ا کثر انج لازم اید از اختلاف انکاه باشد کی‌مرکز فلك‌تدویر بر نقطه ح باشد کی[3] قرب اقرب است مثل فلك تدویر ط ﻫ و ان در تربیعاتی باشد کی بمسیر اوسط یابندجه نسبت سه ح بح ه اعظم باشد ازجمیع نسبت باقیه کی در مواضع دیکر باشد جه سه ح کی نصف قطر فلك تدو یرست مقدار او مقداری‌راحد است درجمیع مواضع و ه ح ا قصر خطوطی است کی خارج شوند از نقطهٔ ه بدایره ا ح بس نسبت ه ح بح سه اصغر این نسب باشد .

ب[4] در معرفت اختلاف قمر کی بحسب بعد شمس می باشد .

١ـ ا ب ٢ـ ندارد ٣ـ که اقرب قرب است ٤ـ ندارد

ازنقطه ا بنقطه ء وانبمقدارزيادتحركتعرض است برحركت(شكل ٦٧)

طول اعنیحرکت عقده وحرکت کند هم دران زمان خطی کی مارست بمرکز فلك خارج مرکز و با بعد بعد ازو بر خلاف توالی بروج حول نقطه ہ و جون خط ہ ء کردد و فرض کنیم کی حرکت او بمقدار زیادت ضعف ما بین الشمس و القمرست بر حرکت عرض اعنی زیادتحرکت قمر در طول



(شكل ٦٧)

بر حرکت شمس در طول بس قوس [1] باشد و توهم کنیم کی فلك خارج مرکز ء ح است و مرکز او نقطه ر و ابعد بعد ازو نقطهٔ [2] ء. و فرض کنیم کی حرکت کند دیکر در ان زمان خطی کی مارست بمرکز فلك تدویر بر توالی بروج حول نقطه ہ [3] و جون خط ہ ح ب کردذ مرکز فلك تدویر نقطه ح است بس قوس ا ب کی حرکت طول است در ان زمان معلوم باشد بس مجموع هر دو قوس ا ب ا ء معلوم باشد و ایشان ضعف بعدیاند کی میان شمس وقمرست جونمتحرك شوند بحرکتوسطی در ان زمان بعد از اجتماع ایشان. و نسبت اجزا این بعد مضعف بزمان یك شبانروز جون نسبت اجزاء دور واحد است بزمان نصف شهر اوسط وازینجهت[4] دونقطه ء ب ملتقیشوند درشهر اوسط دوباروان دراجتماعات و استقبالات وسطی باشد.

وروشن است کی درربع ازین زمان و در نصف وربع از ان متقابل شوند [5] اعنی در دو تربیع کی کاین باشند بحسب مسیر اوسط و نزد ان مرکز تدویر در [6] اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز.

وظاهر است ازان کی مرکز فلك تدویر را اختلاف مسیری لازم

١ـ ا دمعلوم ٢ـبنقطه ٣ـندارد ٤ـ ازآنچه ٥ـنشوند ٦ـاز.

معلومست بس خط ه ء باقی کی[1] مابین المرکزین است معلوم ماند ونسبت او بخط ا ء معلوم باشد.

ح[2] درمعرفت ناجبتی کی‌محاذی ان می‌شود فلك تدویر قمر.

اما جون بحقیقت بیان کردیم انج عارض قمر می شود ازین دو اختلاف جمیعا در اجتماعات و استقبالات و تربیعات[3] ما بیان کنیم دیکر انج عارض می شوذ او را جون در میان این مواضع باشد می کوئیم کی بدرستی کی قمر را اختلافی دیکرست کی عارض شود انرا جون مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه این اختلاف جون عارض می شد بسبب انحراف فلك تدویر[4] از محاذات مرکز فلك خارج مرکز اوواجب باشد کی او را در فلك‌تدویر اونقطهٔ باشد معلوم کی بسوی ان باشد عودات او کی متحرك می شود درآن و آنرا بعد ابعد اوسط خوانند وخطی کی خارج باشد از ان جون مرکز فلك تدویر دو ابعد بعد یا اقرب قرب باشد مار باشد بمراکز ثلثه اعنی مرکز فلك تدویر ومرکز فلك البروج ومرکز فلك خارج مرکز واین نقطه ابدا محاذی نقطه باشد برین خط کی یاذ کردیم.

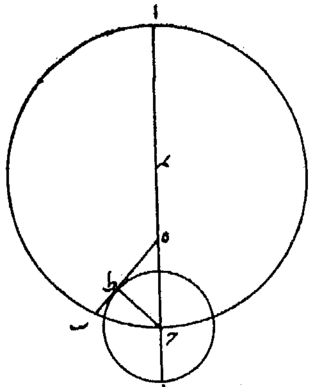
و بعد از ان[5] از مرکز فلك البروج بناحیه اقرب قرب ازو مثل بعدمابین‌المرکزین باشد. تا رسم کنیم از برای ان[6] فلك خارج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ء و قطر او[7] کی مارست بمرکز فلك البروج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ء[7] و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروج و آن ه است بر[8] خط ا ء ح و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدویر قمر و ان ر ح ط است و فرض کنیم حرکت فلك تدویر بر توالی بروج از نقطه ب بنقطه ا بس حرکت قمر در فلك تدویر از نقطه ر باشد بنقطه ح انکاه بنقطه ط و برون اریم خط ء ب ه ط ب ر وتوهم کی قمر ازفلك تدویر برنقطه ح معلوم باشد درصورت اولی وثانیه

١ـ مقدار ٢ـ ندارد ٣ـ تا ٤ـ او ٥ـ آن ٦ـ مرکز٧ـ ندارد ٨ـ ندارد.

وجون بحقیقت دانستیم کی هر کاه قمر دربعد اوسط باشد از فلك تدویر او و مرکز فلك تدویر در اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او و هر دو اختلاف در غایت عظم می باشند باید کی مراعات کنند با ان کی قمر را اختلاف منظری در طول نباشد تا میان بعدی کی بینند بر صد ومیان بعد خفی اختلافی نباشد جه هرکاه کی امر جنین باشد [1] مامقدار اختلاف‌ثانی بحقیقت سابیم‌جه مقدار‌اختلاف اول جون نقصان کنیم انرا از مجموع اختلافین کی حاصل بودند در وقتی کی یاذ کردیم باقی کی مقدار اختلاف ثانی است معلوم ماند.

وبحقیقت متصل می شود بان کی بدانیم مقدار مابین‌المرکزین را. جه ما تخطیط فلك قمر خارج مرکز کنیم‌وان ا ب حـ است‌حول مرکز ء وقطب [2] ا ء حـ ونقطه ه برو مرکزفلك البروج وابعد بعد نقطه ا واقرب قرب نقطه حـ و توهم کنیم برو فلك تدویر قمر و آن ر ح ط است.

و فرض کنیم کی خط ه ط ب مماس اوست بر نقطه (شکل ٦٩) ط وط حـ را وصل کنیم و بجهت انك بیان کردیم کی جون قمر بر خط مماس فلك تدویر باشد اختلاف‌اور اعظم او مشتمل شود براختلافین‌جمیعا بس زاویه حـ ه ط کی نزد مرکز فلك البروج [3] است‌و مشتمل‌است بر اختلافین جمیعا معلوم باشد و زاویه ه ط حـ قایمه است بس مثلث حـ ه ط

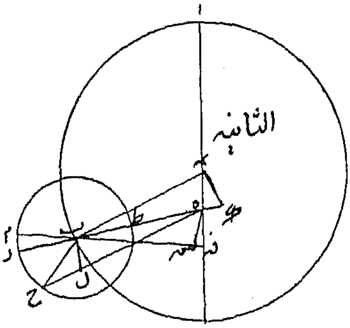


(شکل ٦٩)

معلوم‌الصورة باشد ونسبت ط حـ معلوم بح ه معلوم بوذبس حـ ه معلوم باشد و ه ا باقی معلوم ماند و خط ا ء کی نصف قطر فلك خارج مرکزست

١ـ با ٢ـ وقطر ٣ ـ فلك‌بروج.

بس زاویه ه ب ‌ﻫ معلوم باشد وزاویه ه ‌ﻫ ب قایمه است بس مثلث ب ه ‌ﻫ معلوم الصورة باشد و نسبت ب ه معلوم به ه ‌ﻫ معلوم (شکل ۷۱) بس ه ‌ﻫ معلوم باشد و بجهت انك زاویه ا ه ب معلوم است و زاویه ه ب نه معلوم بس زاویه باقیه ه نه ب معلوم باشد و زاویه ه ‌ﻫ نه قایمه است بس مثلث نه ه ‌ﻫ معلوم الصورة باشد و نسبت ه ‌ﻫ معلوم به ه نه معلوم بس خط ه نه معلوم باشد و نقطه نه



(شکل ۷۱)

معلوم باشد بس خط م ب کی مارست بموضع بعدین اوسطین در صورت اولی و ثانیه محاذی باشد ابدا نقطه نه معلومه را کی بعد اواز نقطه ه و ان ه نه معلوم است .

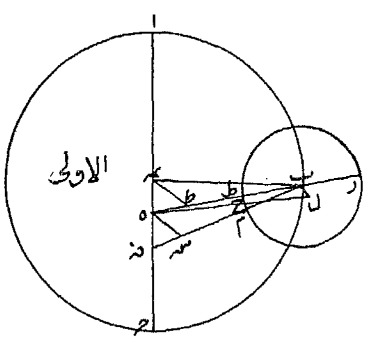
وروشن شود از نسبتی که میان مقادیر این خطوط است کی خط[1] ه ء است کی مقدار ما بین المرکزین است بتقریب نسبت هر یك ازیشان بانصف قطر فلك خارج مرکز معلوم باشد.

ء [2] درانك جکونه بدانیم مسیر قمر خفی ازحرکات مستوی او بطریق خطوط . وازبی ان زود کی بیان کنیم مقادیر اختلافات جزوی را که میان حرکت خفی قمر ست و میان حرکت مستوی او[3] جون[4] مستوی معلوم باشد اعنی بعدی کی میان موضع او و موضع شمس است و بعد او هم از ابعد بعد اوسط از فلك تدویر او معلوم باشد بس فرض کنیم در مثل صورت (شکل ۷۲) مقدمه بعد مرکز تدویر از ابعد بعد از فلك خارج مرکز قوس ا ب وبعد قمر هم از ابعد بعد اوسط از فلك تدویر او قوس م ح و برون اریم ا عمده ء ک نه ‌ﻫ ح ل بس بجهت انك قوس ا ب معلوم است زوایائی کی نزد نقطهٔ ه باشند[5] معلوم باشد و دو زاویه ء ک ه ه ‌ﻫ نه قایمه اند بس هر دو مثلث ء ک ه ‌ﻫ نه

۱- ه نه مساوی خط ۲- ندارد ۳- و ٤- حرکت ٥- باشد

بس بعد میان موضع او و موضع شمس بمسیر اوسط ایشان در ان وقت [1] معلوم باشد و بعد مرکز فلك تدویر از ابعد بعد هم معلوم باشد بس قوس ا ب اعنی زاویه ا ه ب معلوم باشد و برون عمود ء ك بس مثل ء ه ك معلوم الصورة باشد و نسبت ء ه کی مقدار ما بین المرکزین است بهر یکی از دو خط ه ك ك ء معلوم بس هر یکی از دو خط ه ك ك د معلوم باشد و ء ب کی نصف قطر فلك خارج مرکز است معلومست وزاویه ب ك ء قایمه است بس ب ك معلوم باشد و ه ب معلومست بس ه ب هم معلوم باشد.

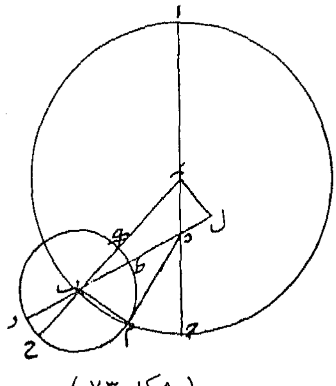
و دیگر ما وصل کنیم دو خط ه ح ب ح و برون آریم عمود ب ل برخط ه ح وبجهت انك مقدار اختلافی که میان مسیر خفی اوست و میان مسیر مستوی او معلومست اعنی زاویه ب ه ل بس زاویه ب ه ل معلوم باشد و زاویه ب ل ه قایمه است بس مثلث ه ل ب معلوم الصورة باشد و نسبت ه [2] ر معلوم ب ل [3] معلوم بس ل ب معلوم باشد ر ب ح معلوم است بس نسبت او ب ل [3] معلوم باشد وزاویه ب ل ح قایمه است بس مثلث ل ب ح [4] معلوم الصورة باشد وزاویه ب ح ل معلوم و زاویه ل ه ب معلوم بوذ بس زاویه ط ب ح [4] معلوم باشد بس قوس ح ط ازفلك تدویر معلوم باشد و او مشتمل است بر بعد [5] قمردر ان وقت از ابعد بعد (شکل ۷۰) وسط ازفلك تدویر معلوم باشد بس اگر مایلی [6] را از دو بعد اوسط نقطه [7] م کنیم و برون اریم ازانجا خط م ب نه و برون اریم باو نقطه ه عمود ه سه قوس ح م کی میان [8] احدالبعدین الاوسطین و میان موضع قمر معلوم باشد و قوس ط ح معلوم است بس قوس ط م معلوم باشد.


(شکل ۷۰)

۱ـ هم ۲ـ ه ب ۳ ـ ندارد ۴ـ ندارد ۵ـ که میان قمر است و میان یکی از آن دو بعد محقق از ملك تدو.ر و بجهت آنکه بعد قمر ۶ـ یکی ۷ـ نقطه ۸ ـ احدی

دقایقی کی از سنین[۱] کرفته باشند کی بان[۲] بدانند مقدار انج باید کی فرا کیرند از انج در جدول خامس است و زیادت کنند برانج از جدول رابع است .

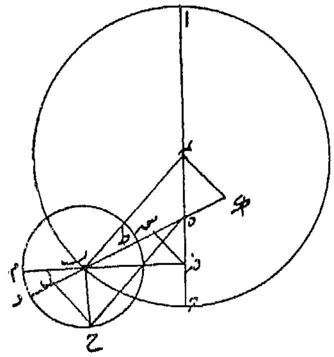
و وجهی کی باو[۳] انرا[٤] بدانند ان است کی فلك خارج مرکز قمررا ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطراو کیمارست بمرکز فلك البروج و ان ه است خط ا ء ح و فرض کنیم کی قوس ا ب معلومست و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدویر ر ح ط و برون اریم خط ه ب د و برو از نقطه ء عمود د ل و ء ب را وصل کنیم و[٥] برون اریم اورا تا ح[٥] وبرون اریم[٦] ازنقطه ه بموضع قمر خط ه م مماس فلك تدویر و ب م وصل کنیم بس بحهت انك زاویه ا ه ب معلوم است و زاویه ء ه ل هم معلوم باشد و زاویه ء ل ه[۷] قایمه است بس مثلث[۸] ه ل ء معلوم الصوره باشد و نسبت ء ه و ان مقدار ما بین المرکزین است به ه ل معلوم بس ه ل معلوم باشد و ل ء[۹] معلوم باشد و ء ب معلومست و زاویه[۱۰] ء ل ب قایمه است بس ل ب معلوم باشد و ه ب باقی هم معلوم باشد وخط ب م وان (شکل ۷۳) نصف قطر فلك تدویرست معلومست بس نسبت ه ب ب م معلوم باشد و زاویه ب م ه قایمه است بس مثلث ه ب م معلوم[۱۱] باشد[۱۲] وان مقدار اختلافیست کی لازم قوس معلوم است وقتی کی مرکز فلك تدویر درمابین ابعد بعد و اقرب قرب بوذ از فلك خارج مرکز .



(شکل ۷۳)

۱ـ ستین ۲ـ بدان ۳ـ بدان ٤ـ اورا ٥ـ ندارد ٦ـ بریم اورا ۷ـ د ل م ۸ـ ندارد ۹ـ هم ۱۰ـ ل ب ۱۱ـ الصوره ۱۲ـ بس زاویه ب ه م معلوم باشد.

معلوم الصورة باشند و هر یکی از دوخط ع ه ه نه معلوم است بس هر یکی از دوخط ع ک نه ﻫ هم معلوم باشد وهمچان هریکی [1] از دوخط ا ک ه ه ﻫ معلوم باشد وخط ه ب هم معلوم است بس خط ب ﻫ باقی معلوم باشد و نسبت او بنه ﻫ معلوم است و زاویه ب ﻫ نه قایمه است بس مثلث [2] نه ﻫ ب معلوم الصورة باشد بس زاویه ﻫ ب نه اعنی زاویه م ب د معلوم باشد و ان مقدار اختلافی است کی از قبل فلك تدویر ست


(شکل ٧٢)

و دیکر بجهت انك قوس م ح معلوم است قوس ح ر اعنی زاویه د ب ح معلوم باشدو زاویه ب ل ح قایمه است بس مثلث ل ل ح معلوم الصورة باشدو نسبت ب ح معلوم بهر یکی ازدو خط ب ل ب ح معلوم بس هر یکی از دو خط ب ل ل ح معلوم باشد و ه ب معلوم است بس کل ه ل معلوم باشد و نسبت او به ل ح معلوم و زاویه ه ل ح قایمه بس مثلث ل ه ح معلوم الصورة باشد بس زاویه ح ه ل معلوم باشدبس [3] زاویه ح ه ل معلوم باشد[3] و ان مقدار اختلاف است میان مسیر مستوی اوو مسیر او کی بینند. واینست انچ خواستیم کی بیان کنیم ه

[4] در معرفت عمل جداول جمیع اختلافات [5] قمر .

وجون علم بجمیع این اختلافات ازبیش رفت باید کی انرا جداولی باشد تا همه اختلافات جزوی معد باشد بجهت مواضع خفی و فرض کنیم کی بعد ازاعداد مشترکه درجدولی کی منسوب است بثالث اجزا اختلاف باشد میان بعد اوسط وبعد خفی و در رابع اجزا اختلاف اول ودرخامس اجزا اختلاف ثانی وان فضلست میان اختلافین نزدانك مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز و در [6] سادس

١- ندارد ٢- ف ٣- ندارد ٤- ندارد ٥- اختلاف ٦- از .

قمر وقتی کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز نباشد متغیر می شد بدو سبب یکی ازیشان انك فلك تدویر هر کاه کی نزدیك شودبمرکز زمین عظمزاویه اختلافی کی نزداوحادثمی شود زیادتشود.

و دیکر انك قطر فلك تدویر کی بابعد بعد اوسط می کذرد محاذی مرکز فلك خارج مرکز نیست و اختلافی کی از قبل سبب اول است وقتی عظیم باشد کی[1] ازقبل فلك تدویرست عظیم باشد واما ازقبل سبب ثانی وقتی اختلاف عظیم باشد کی قمر نزد ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر .

بس روشن است کی هرکاه کی اختلافی کی از قبل سبب اول است عظیمباشد اختلافی کی ازقبل سبب ثانی است محسوس نباشد جه قمرحینئذ نزد خط مماس فلك تدویر باشد و از جهت مسیر اختلاف درین موضع اختلافی محسوس حادث نشوذ . و ممکن باشد با ان کی میان مرکز فلك تدویر و میان اوج مثل ضعف اعظم اختلاف شمس باشد و ضعف اعظم اختلاف قمر کی ازقبل فلك تدویرباشد واین انکاه جنان باشد کی کفتیم کی احد الاختلافین بزیادت باشد و دیکر بنقصان .

و هر کاه کی اختلافی کی از قبل سبب ثانی است و او ان است کی محاذات راست عظیم باشد اختلافی کی ازقبل سبب اول است محسوس نباشد جه جمله اختلاف حینئذ اندك باشد بغایت جه قمر نزد[2] ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر بس انج ممکن است ان است کی میان اجتماع واستقبال اوسط و میان حقیقی اختلافی باشد کی ازجهت شمس است فقط .

وبجهت مثال فرض کنیم کی فلك خارج مرکز قمر ا ب حـ است حول مرکز ء وقطر اوکی مارست بمرکز فلك بروج وآن نقطه ہ است

---

۱ ـ اختلافی که ۲ـ بود یا .

و اما علم بمواضع قمر خفیه ازین جداول باید کی اجزا مسیر قمر در طول ودربعد ودراختلاف ودرعرض معلوم باشد بعد از ان تضعیف کنیم اجزا بعد را اکر کمتر از صد و هشتاد باشد انچ بخیال [1] او باشد ازجدول ثالث زیادت کنیم انرا برمسیر اختلاف واکر بیشتر باشد نقصان کنیم از انچ حاصل شود مسیر اختلاف معدل باشد بس فرا کیریم انچ بخیال [2] ان [3] باشد [4] در [5] جدول رابع و خامس و ضرب کنیم خامس را در دقایق جدول سادس کی بخیال[6] اجزا بعد مضعف است و قسمت کنیم انچ مجتمع شود بر سنین [7] و زیادت کنیم انچ برون آید بر رابع انچ مجتمع شود اکر اجزاء مسیر اختلاف معدل اقل از صد و هشتاد باشد نقصان کنیم آنرا ازمسیر قمر درطول و در عرض وزیادت کنیم انرا بر یشان هر دو اکر اکثر باشد انچ حاصل شود ان موضع قمر خفی باشد.

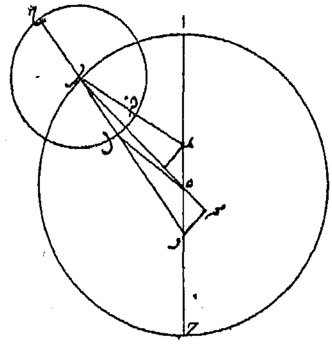
بعد از ان فرا کیریم انچ بخیال [8] اجزا مسیر عرضی است ازنهایت شمالی در جدول سابع و ان مقدار بعد مرکز قمرست ازفلك البروج بس اکر اجزا مسیر درنصف اول باشدازدوجدول اعداد مشترك عرض شمالی باشد و اکر در نصف ثانی باشد عرض جنوبی باشد. و

[9] در انك اختلافی کی ازقبل فلك[10] خارج مرکزست انر اقدری نیست در اجتماعات و استقبالات.

و بعد از انك شناختیم انچ تقدیم کردیم باقی ماند کی بیان کنیم کی لازم نشود قمر را ازقبل فلك خارج مرکز اختلافی کی انرا مقداری باشد میان انك مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز باشد اعنی در اجتماعات و استقبالات وسطی و میان انك میان ایشان درین اوقات قوسی باشد کی انرا مقداری باشد بجهت انك جون مقدار اختلاف

۱- بخیال ۲- بخیال ۳- دو ٤- ندارد ٥ - دو ٦- بخیال ٧ - بر ستین
٨- بخیال ٩- ندارد ١٠- ندارد.

ه سه سه د هم معلوم وبران تقدیر هم خط ب سه معلوم باشد و حینئذ خط ب ر معلوم باشد ونسبت ب ر بر سه و ب سه جون نسبت ب ل باشد به ل نه و ب نه و خط ب ل و ان نصف قطر فلك تدویرست معلوم (شکل ٧٥) است بس هریکی از دو خط ل نه نه ب معلوم باشد و ه ب معلومست بس ه نه باقی هم معلوم باشد وزاویه ه نه ل قایمه است بس مثلث ل نه ه معلوم الصورة باشد وزاویه ل ه نه معلوم وان بمقدار میل قمرست از نقطه ه [1] که بسبب محاذات فلك تدویر بر نقطه د را . و روشن است که مقدار آن بجهار



(شکل ٧٥)

دقیقه می رسد ولازم نمی شود ازقبل ان درمعرفت اجتماعات واستقبالات خفی خطائی کی انراقدری باشدجه ان ثمن ساعتی نباشد بتقریب بس روشن است کی اختلافی محسوس نباشد میان انك مرکز فلك تدویر برنقطه ا باشد ومیان انك برنقطه ب باشد درحالین جمیعا . ل

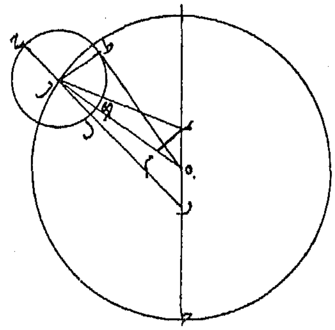
[3] در اختلاف منظر کی عارض میشوذ قمر را.

وبدوستی کی ازبی ان می روذ کی بیان کنیم انج عارض می شوذ قمر را از اختلاف منظر .

بس می کوئیم کی جون موضع قمر کی او را در ان می بینند غیر موضع خفی [4] اوست جه زمین را مقداریست نزدکره او بس واجب شوذ کی بدانیم کی جون یکی از دو موضع او معلوم باشد آن [4] هم معلوم باشد الا انك ممکن نیست کی مقادیر اختلافات منظر جزوی بدانیم الابانك بعد قمر ازمرکز ارض بدانیم و ممکن نیست کی بعد او بدانیم الا انك اختلاف

١ـ ندارد . ٢ـ ندارد ٣ـ حقی ٤ـ دیگر .

ا ع ح و نقطهٔ کی فلك تدویر محاذی اوست نقطه ر و توهم (شکل ٧٤)
کنیم کی قوس ا ب مشتمل است بر ضعف‌جمله اختلاف نیرین اما اختلاف شمس فرض کنیم کی بزیادت است .



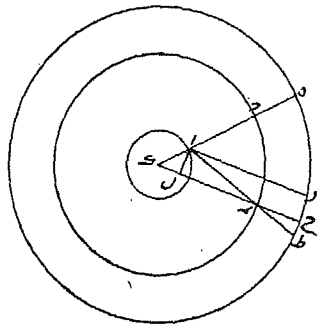
(شکل ٧٤)

واما اختلاف قمر بنقصان وفرض کنیم بر مرکز ب فلك تدویر ح ط ك ل و وصل کنیم خطوط ع ب ب ر ه ب خ و برون آریم خط [1] ه ط [2] مماس فلك تدویر و ب ط وصل کنیم و عمود ع م برون آریم بس زاویه ا ه ب کی مشتمل است برضعف اختلافین جمیعا معلوم باشد و زاویه ع م ه قایمه است بس مثلث ه م ع معلوم الصورة باشد و نسبت ع ه و ان مقدار مابین المرکزین است بهر یکی ازدو خط ع م م ه معلوم بس هریکی ازدو خط ع م م ه معلوم باشد و ع ب وان نصف‌قطر خارج مرکزست معلومست وزاویه ع م ب قایمه است بس خط م ب معلوم باشد فلك [3] بس جمیع خط ب م ه معلوم باشد و خط ب ط و ان نصف قطر فلك تدویر است معلوم است و زاویه ه ط ب قایمه است بس مثلث ب ه ط معلوم الصورة باشد و زاویه ب ه ط معلوم و او محیط است بمقدار اختلاف اعظم به ل از انج لازم او خواست شذ اکر مرکز فلك تدویر بر نقطه ابعد بعد بوذی از فلك خارج مرکز و مقدار اختلاف میان ایشان درحالین جمیعا بدو دقیقه می دمد [4] ولازم نمی شوذ ازقبل این‌از خطامقدار نصف ثمن‌ساعتی‌بتقریب .

و دیگر اکر ما قمر را برنقطه ل کی اقرب قرب اوسط است فرض کنیم‌روشن باشدکی‌زاویه ا ه ب ضعف اختلاف‌اعظم‌ثمن باشدفقط وبرون آریم درمثل صورت‌متقدمه خط ه ل و عمود ل نه و عمود ر سه بس زاویه ا ه ب معلوم باشد و بیان کنیم جنانك بیان کردیم کی هر یکی از دوخط

١ـ خطوط ٢ـ ندارد ٣ـ ندارد ٤ـ رسد.

ح ط هم معلوم‌است وآن مقدار اختلاف منظرست دران وقت وقوس ر ط مثل ان است جه زیادت‌بران‌غیرمحسوس است بس زاویه (شکل ٧٦) ر ا ط اعنی زاویه ا ء ک معلوم باشذ وخط ا ل کی موتران‌است معلومست و زاویه ا ل ء قایمه است بس مثلث ا ء ل معلوم الصورة باشد و نسبت ا ل معلوم‌با ء معلوم‌بس خط ا ء معلوم باشد وزیادت اوبرخط ء ل [1] معلوم باشد.



(شکل ٧٦)

و دیکر بجهت انك قوس ح ء معلومست زاویه ح ک ء معلوم‌باشد و زاویه ا ل ک قایمه است بس مثلث ا ک ل معلوم الصورة باشد ونسبت ا ل معلوم بهر یکی از دو خط ا ک ک ل معلوم بس هریکی از دوخط ا ک ک ل معلوم باشد در جمیع خط ک ل ء کی بعد قمرست از مرکز ارض معلوم کردذ و نسبت او بخط ا ک کی نصف قطر ارض است‌معلوم. و جون روشن شذ ان.

فرض کنیم دیکر کی فلك خارج مرکز قمر [2] ا ب ح است حول مرکز ء وقطر اوکی مارست بمرکز فلك البروج و ان نقطه ه است خط ا ء ح و نقطه کی محاذی اوست فلك تدویر نقطه ر و رسم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک ل و وصل [3] خطوط ء ب ه ب ح ا ک ب وقمر را بر نقطه ل فرض کنیم و خط ل ه ل ب وصل کنیم وبرون اریم بخط ه ب هر دو عمود ء م ر ن [4] بس بجهت انك بعد مابین شمس و قمر معلوم است زاویه ا ه ب معلوم باشد و همجنان زاویه ء ه م معلوم باشد و زاویه ء م ه قایمه است بس مثلث ه ء م معلوم الصورة باشد ونسبت ء ه

١ - زیادتی است غیر محسوس پس خط د م ٢ - که ٣-کنیم ٤-د نه

منطری در بعضی اوقات بدانیم و وجهی کی بان انرا بدانیم ان است کی ما هر کاه کی رصد کنیم قمر را در دایره نصف النهار بآلتی کی بآن آنرا شناسند وغیر آن وقریب باشد بانقلاب شتوی و نهایت شمالی مابیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس درآن وقت بس جون مقدار عرض او را بشناسیم ونقصان کنیم انرا ازمجموع مقدار میل درجهٔ او ومقدار بعد نقطهٔ سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رسد در ان باشد انج بماند مقدار بعد قمر خفی [۸] باشد ازسمت الراس دران وقت [۲] وباین طریق بدانیم هم [۳] مقدار عرض قمر کی اعظم بعد اوست ازفلك البروج جه ما هر کاه کی رصد کنیم او راباین الت دردایره نصف النهار و قریب باشد بانقلاب صیفی درو [٤] نفس منتهی شمال بیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس در ان وقت .

بس جون اضافت کنیم [٥] انرا بجمله اجزاء میل اعظم ونقصان کنیم انج مجتمع شود از مقدار بعد سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رصد دران باشد آنج باقی ماند مقدار اعظم بعد قمر باشد دردایرهٔ کی مارّ باشد باو و بدو قطب فلك البروج . ح

[٦] در تبین ابعاد قمر ازارض

اما جون علم بانج کفتیم از بیش رفت بس مارسم کنیم در سطح دایره عظمی کی مارّ باشد بدو قطب افق وبمرکز قمر دوایری بر مرکزی واحد اما اعظم دوایر ارض دایره ا ب و اما دایره ء کی مارست بمرکز قمر دروقت انك رصد می کند انرا دایره ح ء واما دایره ء کی قدرارض نزد اوبمنزلت نقطه است دایره ه [۷] ر ح ط ومراکز همه نقطه ك وخطی کی مارست بان و بسمت الراس و ان نقطه ح ا ب خط ك ا ح و فرض کنیم کی قمر برنقطه ء است و وصل کنیم خط ك ء ح ا ء ط وبرون اریم از نقطه ا عمود ا ل وخط ا ر موازی خط ك ح و روشن است کی قوس ح ء معلوم است و ان بمقدار بعد قمر خفی [۸] است ازسمت [۹] وقوس

۱ـ حقی ۲ـ واختلافیکه میان او و میان بعد مرئی باشد آن مقدار اختلاف منظر باشد در آنوقت)
۳ـ ندارد ٤ـ ودر ٥ـ ندارد ٦ـ ندارد ۷ـ ندارد ۸ـ حقی ۹ـ الرأس .

قطر افتاب را می یابند بالتی کی معمول است برین قیاسات را و مختلف نمی‌شود درساير ابعاد اواز زمین. واماقطرقمررامساوی قطرشمس می‌یابند جون در اوقات استقبالات درابعد بعد او باشد از فلك تدوير او و مختلف می شود در ابعاد دیگر او .

اماعلم بمقدار هریکی ازیشان باید کی اعتمادکنیم دران بر کسوفات فقط جه‌ما هرکاه کی‌بشناسیم دوکسوف مختلف المقدار درظلمت وبشناسیم مقدار منکسف از هر یکی از یشان بواسطه معرفت ما بعد مرکز قمررا از عقده آنگاه بشناسیم بعد از ان هم مقدار عرض قمر در هر یکی ازيشان مقدار عرض در احدالکسوفین با مقدار قطعه منکسفه از قطر او مجموعين‌مثل ایشان هر دو باشد در کسوف دیگر جه‌ایشان هر دو جمیعا در کسوفین مثل‌مقدار نصف قطر قمر ومقدار نصف‌قطردايره ء ظل معاباشند .

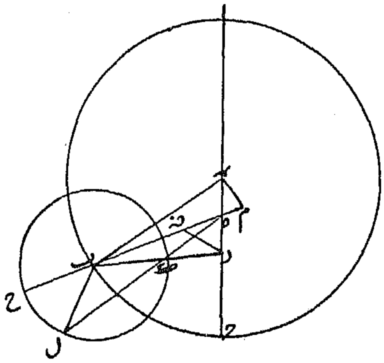
و جون مقدار اختلاف بین‌العرض [1] معلوم بوذ و ان مثل مقدار اختلاف‌است بين‌القطعتين المنکسفتين [2] بس مقدار اختلاف ميان دوقطعه منکسفه‌معلوم‌باشدونسبت‌او بمقدارقطرقمرمعلوم‌بس‌مقدارقطرقمراذن‌معلوم باشد . وجنانك مقدار قمر در احدالكسوفين با مقدار منكسف از قطر او جميعاً مثل مقدار نصف قطر قمرست و مقدار نصف قطر قمر و مقدار نصف قطر دايرۀ ظل جميعا و قطر قمر معلوم بوذ [3] بس مقدار قطر دايرۀ ظل هم معلوم باشد و روشن شود از نسبی کی میان مقادير این اقطارست کی مقدار او [4] دايرۀ ظل در [5] جند مقدار قطر قمرست و ثلثه اخماس اوبتقريب .

ك [6] در معرفت بعد شمس وانج روشن شود ببيان آن .

وازبی‌ان رود کی بدانیم مقدار بعدشمس‌بس بکشیم از برای ان در سطحی واحد اعظم دواير اکر [7] امادايرۀ کره شمس دايره ا ب ح حول مرکز د و اما دايرۀ کرۀ قمر جون دراکثر بعد باشد دايرۀ ه ر ح حول

١ـ العرضين ٢ـ المنكسفين ٣ـ بوده ٤ـ قطر ٥ـ دو ٦ـ ندارد ٧ـ اكره

اون بعد مابین المرکزین[1] بهریکی ازدوخط ع م م ه معلوم بس هریکی از دوخط ع ه[2] م ه معلوم باشد وبمثل آن بیان کنیم کی هر یکی ازدو خط ه ن ن ر معلومست بس بجهت انك خط م ع معلومست و خط ع ب و ان نصف قطر فلك خارج مرکزست معلوم و زاویه ب[3] قایمه (شکل ۷۷) بس خط م ب معلوم باشد وهریکی از دو خط م ه ه ن معلومست بس ب ن باقی معلوم باشد.



(شکل ۷۷)

وخط ر ن هم معلوم است وزاویه ر ن ب قایمه است بس مثلث ب ن ر معلوم الصورة باشد و زاویه ر ب ن معلوم بس قوس ط ک[4] ازفلك تدویر معلوم باشد. وبجهت انك بعد قمر ازابعد بعد اوسط او معلوم است بعداوهم ازنقطه ک کی اقرب قرب اوسطاست معلوم باشد بس قوس ک ل معلوم کردذ و جمیع قوس ط ک ل هم معلوم کردذ بس زاویه ط ب ل معلوم باشد و هر یکی ازدوخط ه ب ب د[5] معلوم است بس مثلث ل ه ل[6] معلوم الصورة باشد و نسبت ب ل معلوم بل ه معلوم بس خط ل ه معلوم باشد و بعد قمر ازمرکز ارض معلوم و نسبت او بنصف قطر ارض معلوم و همجنان نسبت خط ه ا کی بعد اوسط است در اجتماعات و استقبالات و نسبت خط ه ح کی بعد اوسطاست درتربیعات و نسبت خط ب ل کی نصف قطر فلك تدویر است بنصف قطرارض معلوم باشدهم واینست آنچ خواستیم کی بیان کنیم.

ط[7] درمقادیر اقطار شمس وقمر وظل کی در اجتماعات واستقبالات بینند.

و جون دانستیم ابعاد قمر باید کی بدانیم ابعاد شمس را هم الاانك ممکن نیست علم بان بی انك علم باین اقطار متقدم شود. بس می کوئیم کی

۱- است ۲- د م م ه ۳- د م ب ٤- ک ط ٥- ب ل ٦- ل ه ب
۷- ندارد .

معلوم باشد و دیکر نسبت ء نہ بنہ ط معلوم [1] باشد بس خط نہ ء کی بعد شمس است از مرکز ارض معلوم باشد .

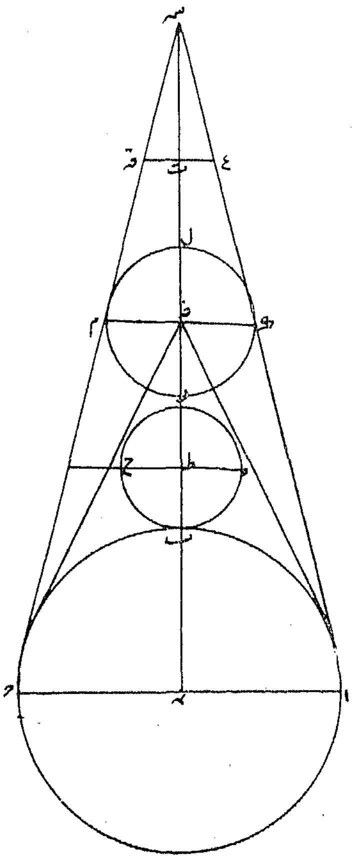
ودیکر بجهت انك نسبت نہ م بف نہ معلوم جون نسبت نہ سہ است بسہ ف بس نسبت نہ سہ بسہ ف معلوم باشد و نسبت سہ نہ بنہ ف معلوم [2] باشدبس خط نہ سہ معلوم باشد و سہ ف هم معلوم باشد . ونسبت هر یکی ازین ابعاد اعنی بعد قمر اوسط دراجتماعات واستقبالات وبعد شمس وبعد راس مخروط از مرکز ارض بنصف قطر ارض معلوم باشد و بدرستی کی متصل می شود بان علم بمقادیر شمس و قمر و ارض از قبل [3] نسبت میان اقطار ایشان جه‌نسبت ر ط معلوم بط [4] ح معلوم‌جون‌نسبت نہ ء معلوم‌است بہ ح بس خط ء ح معلوم باشد . و بر ان تقدیر هم جون قطر قمر معلوم باشد . نسبت هریکی ازقطر شمس و قطر ارض باو معلوم باشد ومعلومست کی جون مقادیر اقطار معلوم باشد مقادیر اکثر ایشان هم معلوم باشد بس‌حینئذ‌مقدارهریکی ازشمس وقمر ارض معلوم باشد .

با [5] در اختلافات منظر جزوی شمس و قمر را .

و جون بوذیم کی بیان کردیم انج تقدیم کردیم آنج از بی ان روذ آن است کی بیان کنیم اختلافات منظر جزوی . بس می کوئیم اولا کی انج عارض می شود شمس را ازاین اختلافات متغیر نمی شود درجمیع ابعاد او از ارض جه خروج فلك او [6] در فلك تدویر او [7] و نسبت [8] حرکت تدویر او [9] در فلك خارج مرکز واز انجهت کردیم انج‌تبیین می‌کنیم‌از ان اماشمس را برانك کی بعد اوابدا بعدی واحدست و اماقمر را درجهار بعدواز ان جون فلك تدویر در ابعدبعد باشد از فلك خارج مرکز ودر یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و ان حد اول است و در

۱ـ معلوم ۲ـ معلوم ۳ـ ندارد ٤ـ بح ط ، ط ح ٥ـ ندارد ٦ـ ازمرکز اندك است و بعد او بسیاراست واما در قمر روشن و محسوس شد بسبب حرکت او ۷ـاو ۸ـ و بسبب ۹ـندارد .

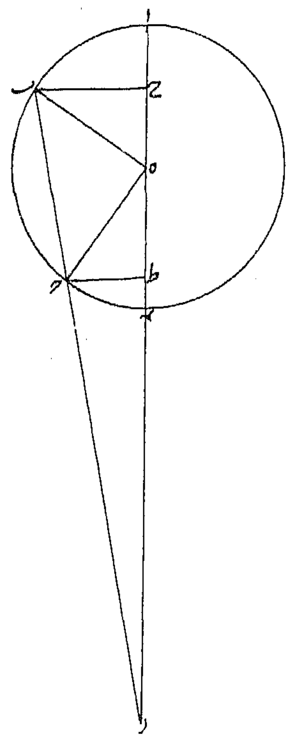
مرکز ط و اما دایرهٔ کی بر زمین است دایرهٔ ک ل م حول مرکز فہ وفرض کنیم کی سطحی کی محیط است بدایرهٔ ارض وشمس ا سہ حـ است و سطحی کی محیط است بدائره شمس و قمر ا فہ حـ و سهم مخروط خط ع ط نہ سہ و خطوطی کی مارست بمواضع تماس اما دایرهٔ شمس را خط ا ع حـ



(شکل ۷۸)

واما دایرهٔ قمررا خط ہ ح واما دایرهٔ زمین را خط ک نہ م و اما دایره ظل را جون قمر در اکثر بعد باشد خط ع ف ں و روشن است کی اینها متوازی باشند و مساوی اقطار ایشان در حس و خط ط نہ مساوی خط نہ ف بس هر یکی از یشان معلوم باشد و نسبت او بنصف قطر ارض معلوم و میخواهیم کی بیان کنیم کی جکونه بیابیم نسبت خط نہ ع وان بعد شمس است بخط نہ ل وان نصف قطر ارض است بس برون اریم خط ہ ح را باستقامت تارو بجهت انك ما بیان کی کردیم (شکل ۷۸) زاویهٔ کی محیط است بقطر قمر درین بعد معلوم مست زاویه ط نہ ح هم معلوم باشد و خط ط ح کی موتر آنست معلوم و نسبت آن بخط ف نہ معلوم بس خط ف نہ معلوم باشد و ط ح ف نہ جمیعا معلوم باشند و هر دو خط ف نہ ط ر ضعف خط نہ م اند مثل خط نہ ط است بس ر ح باقی هم معلوم باشد و بجهت انك نسبت نہ م بر ح معلوم جون نسبت نہ حـ است بحـ ح وجون نسبت نہ ع بر ط بس نسبت نہ ع بر ط

منظر شمس و در ثالث اختلاف منظر قمر جون در حد اول [1] باشد ودر رابع زيادت اختلاف منظر او جون در حد ثانى باشد[2] و در سادس زيادة اختلاف منظر او جون رابع باشد بر اختلاف منظر او جون (شكل ٨٠) در حد ثالث باشد . و جون خواستيم كى بدانيم ديكر اختلاف منظرى[3] بى كائن است درحدود اربعه [4] ياد ردیم . وضع كرديم دقايقى كه بان بدانندمقدارانج لازم ايداز اختلافى[5] كى ياد كرديم .



(شكل ٨٠)

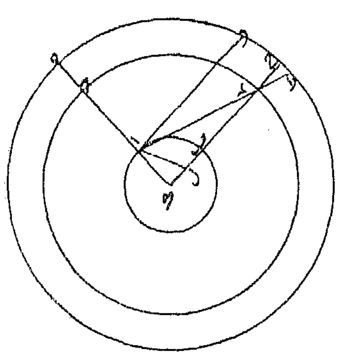
و وجه در معرفت آن اينست كى فرض كنيم [6] كى قمر برنقطۀ ب باشد و بعد او از ابعد بعد خفى [7] و آن نقطه ا است قوس ا ب و ان معلوم استو وصل كنيم هردوخط ا ه ء ر ب ح ر و همچنان دوخط ب ه ح[8] وبرون اريم[9] هردو عمود ب ح ح ط بس بجهت انك زاويه ح ه ب معلوم است وزاويه ب ح ه قايمه است بس مثلث ه ب ح معلوم الصورةباشد ونسبت ه ب كى نصف قطر فلك تدوير ست بهر يكى از دو خط ب ح ح ه معلوم بس هر يكى از دو خط ب ح ح ه معلوم باشد و جون مركز فلك تدوير در ابعد بعد از فلك خارج مركز باشد خط ه ر هم معلوم باشد بس خط ر ح حينئذ معلوم باشد و زاويه

١ـ حدّ اول ٢ـ بر اختلاف منظر او چون در حد اول باشد و در خامس اختلاف منظر چون در حدّ ثالث باشد ٣ ـ جزئى راكه عارض قمر مى شود در مابين بعد بعد و اقرب قرب از معرفت ما باختلاف منظرى ٤ ـ كى ٥ ـ از اختلافاتى ٦ـ ا ب ح د حول مركز تدوير قمر است و نقطه د مركز فلك البروج وفرض كنيم ٧ـ حقى ٨ـ ه ه ح ٩ـ ندارد .

دیکر قمر دراقرب قرب باشد و ان حد ثانی است و ان دو باقی جون فلك تدویر در اقرب قرب باشد و در یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و آن حدّ ثالث است.

ودودیکر قمر در اقرب قرب باشد وان حد رابع است وروشن شود مقادیر این اختلافات در ابعادی کی یاذ کردیم برین جهت. رسم کنیم صورت متقدمه را کی برای معرفت ابعاد قمر بوذ [1] فرض کنیم کی قوس ح ع معلوم است بس زاویه ح ک ع[2] معلوم باشد وزاویه ا ل ک قایمه است بس مثلث ا ک ل معلوم الصوره باشد و نسبت ا ک معلوم بهر یکی از دو خط ا ل ل ک معلوم بس هر یکی از دو خط ا ل ل ک [3] معلوم است جه ان بعد شمس است از مرکز ارض و همجنین بعد قمر در ابعاد اربعه هم معلوم‌است بس خط ل ع باقی درابعاد مذکور معلوم باشد وزاویه ا ل ع قایمه‌است بس مثلث ع ا ل معلوم الصورة باشد وزاویه ل اعنی‌زاویه ر ا ط معلوم و جون زمین را مقداری نبود بیش دایره ه ٤ ر ح ط ا ع واجب[5] شد کی میان قوس ر[6] ح ط ومیان قوس ح ط اختلافی محسوس نباشد بس قوس ح ط کی مقدار اختلاف منظرست درابعادی کی یاذ کردیم معلوم باشد. (شکل ٧٩)

و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم و برین مثال بدانند اختلافات منظر مرسایر ابعادی را کی درمابین نقطهٔ سمت رؤس است و میان شمس با[7] قمر با [8] بعد اجزاء ربع. وفرض کنیم آنها را حد ولی کی در اول از ان اجزاء ربع باشد ودر ثانی اختلاف



(شکل ٧٩)

١- و ٢- هم ٣- معلوم باشد وخط ك ل د ٤- ندارد ٥- با ٦- ندارد ٧- یا ٨- تا .

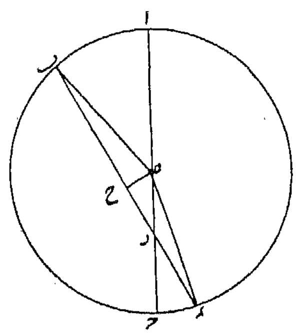
ه ر و ان مقدار ما بین [١] المرکزین است بهر یکی از دو خط ر ح ح ه معلوم بس هر یکی از دو خط ر [٢] ح ح ه معلوم باشد و د ب معلومست وآن نصف قطر فلك خارج مرکزست و زاویه ه ح ب قایمه است بس خط خط ب ح معلوم باشد و همچنان خط ح ء معلوم باشد و جمیع خط ب ر هم معلوم باشد وخط ر ء باقی معلوم ماند وخط ا ر ازان [٣] بعدست میان مرکز ارض وابعد بعد از فلك خارج مرکز معلومست وخطره وان‌بعد ت میان مرکز ارض واقرب قرب ازفلك خارج مرکز معلومست واختلافی که میان‌ایشان‌است هم معلوم بس جون‌انرا مقداری معلوم‌کنیم اختلافی کی‌میان دوخط ا ر ب راست نسبت اوبان مقدار معلوم باشد واو ان‌است کی در جدول تاسع است و همچنان اختلافی کی میان ا ر ء ر است نسبت او هم بان مقدار معلوم باشد واو آن است کی در جدول تاسع است.

ب [٤] در تعدیل اختلاف منظر و تفصیل ا ن.

و بعد از انك شناختیم این اختلات را و کیفیت عمل جدولی آنرا آسان شوذ کی بدانیم ازان اختلافات منظر شمس یا قمر در دایره عظمی کی مار باشد بیکی ازیشان وبسمت راس در وقتی معلوم و در افقی معلوم جه‌ماجون بشناسیم مقدارقوس‌را کی واقع‌است میان سمت الرأس وموضع احدی ازیشان از فلك البروج دران[٥] افق و فرا گیریم انج بخیال اوباشد آنج در جدول ثانی است اختلاف منظر شمس باشد و انج درجدول ثالث و رابع و خامس و سادس باشد نگاه داریم و فرا کیریم بعد قمر را از ابعد بعد خفی[٦] از فلك تدویر او اکر زاید نباشد بر نصف ودر نصف اورا فرا کیریم و اکر زاید باشد بر ان نصف باقی را فرا کیریم تا تمام اجزاء دایره و فرا کیریم آنج بخیال ان است درهردوجدول سابع وثامن وضرب کنیم سابع را دررابع و زیادت کنیم انج مجتمع شود بر ثالث و ضرب کنیم ثامن را در سادس و زیادت کنیم مجتمع را بر خامس و فرا کیریم فصل [٧] میان

١ـ ندارد ٢ـ ز ٣ ـ وآن ٤ ـ ندارد ٥ ـ وقت و در آن ٦ـ حقی
٧ ـ فضل.

ب ح ر قایمه است بس خط ب ر معلوم باشد و همچنان خط ا ر کی حدّ اول است و خط ء ر کی حدّ ثانی است هم معلوم باشد و خط ا ء کی اختلاف میان این دو بعدست معلومست هم و اختلافی کی میان حد اول [1] وثانی است انرا مقداری معلوم سازیم اختلافی کی یاذ کردیم نسبت او بان مقدارمعلوم باشد واوآن است کی درجدول سابع است(شکل ۸۱)



(شکل ۸۱)

و همچنان جون قمر بر نقطه ح باشد وقوس ح ء معلومباشد اختلافی کی میان حد ثانی باشد و میان نقطه ح نسبت او بان مقدار هم معلومباشد و او ان است کی در جدول سابع است هم .

وبمثل ان [2] بیان کنیم کی‌جون مرکز فلك تدویر دراقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز اختلافی کی میان حدّ ثالث باشد و میان نقطهٔ ب و اختلافی کی میان حد رابع باشد ونقطه ح معلومباشدجه اختلافی کی یاذ کردیم نسبت او بان مقدار معلوم باشد و او ان استکی در جدول ثامن است .

و اما اختلافی کی عارض شوذ [3] در ان بسبب مسیر فلك تدویر در فلك خارج مرکز ما بدانیم انرا جنانك وصف می کنیم . فلك خارج مرکز قمر را ا ب ح ء نهیم حول مرکز ه و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروح وآن نقطهٔ ر است خط ا ه ح و بدانیم بر نقطه ر خط ب ر ء و فرض کنیم کی هر یکی ازدو زاویه ا ر ب ح ر ء معلومست . و وصل کنیم‌دوخطب ه ه ء [4] وبرون آریم‌عمود ه ح بس بجهت‌انك زاویه ه ر ح معلومست و زاویه ر ه ح قایمه مثلث ح ه ر معلوم الصورة باشد و نسبت

---

۱ ـ است و میان نقطه ب معلوم است هم پس چون اختلافی که میان حد اوّل
۲ ـ هم ۳ـ می شود ٤ ـ ر ه ه د.

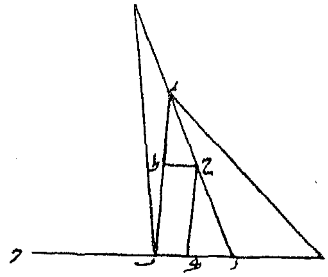
ارتفاع کی مار باشد بموضع قمرحقیقی اعظم باشد از قایمه اختلاف منظر. در طول بر خلاف توالی بروج باشد.

و اگر اصغر باشد از قایمه اختلاف منظر در طول بر توالی بروج باشد. و هرگاه کی اختلاف منظر در عرض جنوبی باشد و آن [1] زاویه اعظم باشد از قایمه اختلاف منظر در طول بر توالی بروج باشد.

و اگر اصغر باشد از قایمه بر خلاف توالی بروج باشد. و اگر خواهیم کی اختلاف منظر شمس را بدانیم ما استعمال کنیم در ان هم اشیائی را کی تقدیم ذکر ان کردیم جه عارض نمی شود در ان اختلافی محسوس و باید کی بیان کنیم کی عارض نمی شود هم در اختلاف منظر قمر در اوقات کسوفات میان قسی و زوایائی کی حادث باشد میان دایرهٔ کی مار باشد بدو قطب افق و میان فلك البروج و میان قسی و زوایائی کی حادث باشد میان [2] دایره و میان فلك مایل قمر اختلافی [3] محسوس.

و وجهی کی باوان بدانند ان است کی وضع کنیم از فلك‌البروج قطعه ا ب ح و از فلك مایل قطعه ا ع و فرض کنیم کی عقده نقطه ا است و مرکز قمر نقطه ع و برون آریم از ان بفلك البروج عمود ع ب.

و فرض کنیم کی قطب افق نقطهٔ ه است و برون آریم [4] از ان دو قطعه‌ازدو دایره عظیمه کی یکی ازیشان بمرکز قمر بگذرد (شکل ٨٢) و آن ه ع د است و دیگر بنقطه ب و آن ه ب است وفرض کنیم کی اختلاف منظر قمر قوس ع ح است و برون اریم از نقطه ح هردو عمود ح ط ح ک پس بعد قمر از عقده در طول اما خفی ا ب است و اما آنچ بینندا ک و بعد او از فلك البروج.



(شکل ٨٢)

١- ندارد ٢- آن ٣- اختلافاتی ٤- ندارد.

این دومجتمع ونکاه‌داریم انکاه فرا کیریم بعدقمربحرکت اوسط او یاازجزء شمس یاازجزءمقابل او[١] هر[٢] کدام ازین دوبعدکی‌قرب‌قرب[٣]باشدباو وفرا کیریم انچ بخیال اوست در جدول تاسع و ضرب کنیم انرا در فصل [٤] کی حاصل کردیم و زیادت کنیم انچ مجتمع شود بر انچ در جدول ثالث است بازیادتی کی زیادت[٥] کردیم بران آنچ مجتمع شود اختلاف منظرقمرباشد در دایره عظمی کی باوکذشته باشد[٦] و بسمت‌الراس در ان وقت ودران افق.

وا کر خواهیم کی بدانیم اختلاف منظری کی ان وقت باشد بقیاس بفلك البروج در طول و در [٧] عرض بشناسیم اصغر ان دو زاویـه را کی مایلی باشند قوس را کی میان سمت راس باشد [٨] وموضع قمر دران وقت و در ان افق و فرا کیریم و تر ضعف انرا [٩] وتر نقصان آن از اجزا نصف دایره بس ما را باشد نسبت وتر ضعف این زاویـه بوتر نقصان ان از اجزا نصف دایره جون نسبت مقدار[١٠] اختلاف منظر در عرض بمقداراختلاف منظر در طول.

و جون فرقی نبود میان قسی و اوتاران نزد این حال بسبب صغر قسی بس جون ضرب کنیم هر یك را ازین دو وتر در مقـدار اختلاف منظری را کی اورا [١١]باشد و زاویه کی[١١]مارست بسمت الراس وقسمت کنیم مجتمع را بر اجزا ثلث دایره انچ برون آید اختلاف منظر باشد در طول و در عرض.

وهر کاه کی نقطه سمت الرأس شمالی باشد از آنچ متوسط سماست درآن وقت ازفلك البروج اختلاف منظر در عرض بجنوب باشد وهرگاه کی‌جنوبی‌باشدازآنچه‌متوسط‌سماست‌درآن‌وقت‌ازفلك‌البروج‌اختلاف منظر در عرض بشمال باشد. و هر کاه کی اختلاف منظر در عرض شمالی باشد و زاویه شرقی شمالی کی حادث شذه باشد از تقاطع فلك البروج و دایره

---

١ ـ ندارد ٢ ـ یااز ٣ ـ اقرب ٤ ـ فضل ٥ ـ زاید ٦ ـ بود ٧ ـ ندارد ٨ ـ باشند ٩ ـ و ١٠ ـ ندارد ١١ ـ یابند در دایرهٔ کی.

و اکر فلك البروج اعنی ا ب ح [1] مار باشد بسمت الرأس و ان نقطه ا است و برون آریم از ان دو قوس ا ء ا ه روشن شود کی هر یکی ازیشان معلومست . و هر یکی از دو زاویه ء ا ب ه ا ب هم معلوم جه قسی ا ب ب ء ب ه معلوم است [2] و دو زاویه ا ب ء ا ب ه قایمه اند بس اکر ما سلوك کنیم درین مثل مسلکی کی در مستقیم [3] است جه فرقی میان ایشان نیست هریکی از دو قوس ا ء ا ه معلوم باشد و هر یکی ازدو زاویه ء ا ب ه اب هم معلوم و اکر فلك البروج مایل باشد ازسمت الرأس مابرون آریم از نقطه ر کی سمت الراس است خطوط د ب د ح ء د ه ط بس قوس ر ب معلوم باشد وهمچنان زاویه ا ب ر معلوم باشد وهر یکی از دو قوس ب ء ب ه هم معلوم و می [4] باید کی بدانیم هر یك را از [5] قوس د ء د ه و هریك را از دو زاویه ا ح ر ا ط ل . بس برون اریم بخط د ب دو عمود ء ک ه ل بس بجهت انك زاویه ا ب ر معلوم است و زاویه ا ب ه قایمه است بس دو مثلث ک ء ب ب ل ه [6] معلوم الصوره باشندو هریکی از ب ء ب ه معلوم است بس هر یکی از ل ب ب ک هم معلوم باشد و د ب معلوم است بس هر یکی از د ی د ل معلوم کردذ و هر یکی از ک ء ل ه معلومست بس هر یکی از دو خط د ء د ه معلوم باشد و هریکی از دو زاویه ی ر ء ه ر ل معلوم است و ایشان فصل [7] اند میان دو زاویه ا ح د ا ط د و میان زاویه ا ب د معلوم بس هریکی از دو زاویه ا ح د ا ط ر اذن معلوم باشد و روشن است کی جون عرض این عرض باشد اکثر اختلاف میان زوایا و قسی وقتی باشد کی نقطه ب [7] برسمت الرأس باشد جه نزد نقطه ب زاویه نباشد البته و جون قمر بر نقطه ب باشد نزد اوهم قوس نباشد البته .

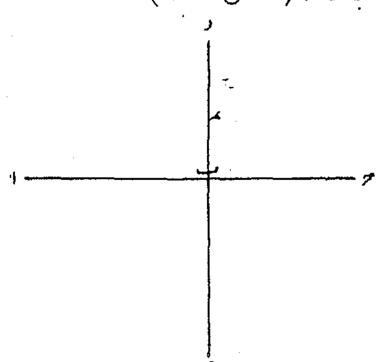
واما جون قمر نزد یکی [8] ازدو نقطه ء ه باشد زوایائی کی حادث

١ـ کی ٢ـ ندارد ٣ـ خط ٤ـ ندارد ٥ـ دو ٦ـ ب ه ل ـ فضل ٧ـ ر

أما خفی ب ء است واما آنچ بینند ح ك و اما اختلاف منظری کی لازم می آید بسبب اختلاف منظر قوس ء ح انچ در طول است قوس ط ح است و آنچ در عرض است قوس ء ط است لکن لازم آیذ [١] کی علم باختلاف منظر قوس ء ح از قبل معرفت قوس ه ء باشد و علم بهر یکی از اختلاف منظر در قوس ء ط ط ح از قبل معرفت زاویه ه ر ح باشد الا انك ما را قوس ه ء معلوم نیست و نه زاویه ه ر ح و آنچ ما را معلوم است قوس ه ب است و زاویه ه ب حـ جه نقطه ب کی موضع قمر خفی است از فلك البروج معلومست .

واما اختلافی کی میان دو قوس ب ه ه د است اکثر آنچ جایزست کی باشد مثل قوس عب درهریکی ازابعاد قمرازعقده . وروشن شودان ازانچ وصف میکنیم واوان است کی قطعه ا ب حـ از فلك البروج کنیم وفرض کنیم کی قوس ء ب ه انرا بر زوایاء قایمه قطع کند و فرض کنیم کی قمر بر یکی از دو نقطه ء ه باشد و بعد او از فلك البروج معلوم بس قوس کی میان سمت راس باشذ و میان نقطه ب و زوایائی کی از ان حادث شوند معلوم باشند و می خواهیم کی بدانیم قسی و زوایائی کی نزدیکی از دو قطعه ء ه باشند بس اکر نقطه ر سمت الراس باشد و فلك البروج قاطع دایره باشد کی بدو نقطه ر ت کذشته باشذ . (شکل ٨٣)

بر زوایای قائمه زوایائی کی حادث شوند نزددو نقطه ده [٢] اصغر باشد از قوس د ب معلوم بقوس ب ء معلوم وقوس د ه اعظم باشد ازان بقوس ب ه معلوم و هر یکی از دو قوس ء ب ه معلومست بس هر یکی ازدوقوس دء د ه حینئذ معلوم باشد .



(شکل ٨٣)

---

١. ندارد ٢ـ هیچ فرقی نباشد میان ایشان و میان آنچه حادث شود نرذ نقطه ب و قوس رد .

یاد کردیم ان است کی فرا کیریم وتر ضعف آن زاویه و وتر نقصان او از اجزاء نصف دایره و ضرب کنیم هر یك را ازیشان در اجزاء عرض قمر انکاه فرا کیریم ازهریکی‌ازیشان‌جزوی ازاجزاءثلث دایره‌انج‌حاصل‌شوداز عدداززاویه‌اولی‌نقصان کنیم انرا ازقوسی کی‌میان‌سمت‌الراس است وموضع قمر از فلك البروج اکر عرض بناحیت سمت الراس باشد و زیادت کنیم بر آن اکر بخلاف این جهت باشد آنج حاصل شود مربع انرا فرا کیریم و زیادت‌کنیم بر ان‌مربع‌اجزاء زاویه‌باقیه‌رادیکردراجزاءثلث‌دایره وقسمت کنیم انج مجتمع شودبرقوس‌مصحح‌آنج برون‌آیدنصف‌قوس او را فرا گیریم وزیادت کنیم‌براجزاء زاویه‌اولی‌اکرقوس مصحح‌اعظم باشد ازقوس‌اولی و نقصان کنیم ازان اکر اصغر باشد انج‌حاصل شود زاویه مصححه باشد. و این اخر مقالات بنجم است از مجسطی.

مقالت ششم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

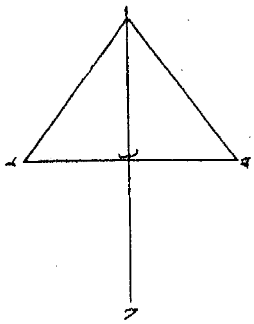
هشت باب است و شش شکل آ[۲]

در معرفت عمل جدول اجتماعات و استقبالات.

وجون متصل‌می‌شد[۳] بانج تقدیم ذکران کردیم کی بدانیم اجتماعات واستقبالاتی کی موجب کسوفات اند و متقدم بود برین هم علم باجتماعات و استقبالات حقیقی ما جنان دیدیم کی انرا جداولی باشد کی بان وقوف بران آسان‌شوذ در هروقتی جه‌ماجون بشناسیم بعدی کی بین‌النیرین‌است بمسیراوسطایشان‌دروقتی‌معلوم‌وقسمت‌کنیم انرا[۴] بحرکت‌بعددیگر روزه[۵] انج برون آید زمانی باشد[۶] میان او و میان اجتماع اوسط باشد کی‌بیش از ان باشد و جون انرا بیندازیم از زمان شهر وسط قمری انج باقی ماند زمانی باشد کی میان او باشد هم و میان اجتماع اوسط کی بعد ازوست و جون بشناسیم در وقت این اجتماع بعد شمس را از موضع بعد ابعد او

۱- ندارد ۲- ندارد ۳- بآن‌آنچه ٤- برحرکت ٥- یك روزه ٦- که

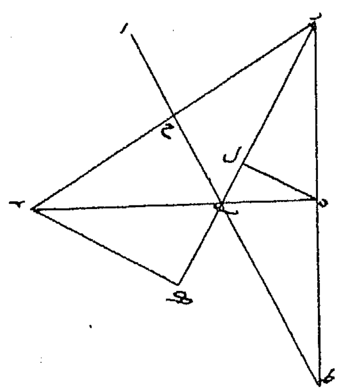
باشند از دایره عظمی کی مار باشد بسمت راس و بنقطه ب (شکل ۸٤)



(شکل ۸٤)

ازفلك البروج زوایا قایمه باشند و مقادیر قسی کی میان نقطه ب است و میان یکی از دو نقطه ع ه مثل مقدار عرضی [1] باشد.

و همچنان اگر دایرهٔ کی مارست بسمت راس و بقمر قاطع فلك البروج باشد بر زوایا قایمه اختلاف قسی عظیم باشد جه اختلاف مابین هریکی از دو قوس د ع د ه و میان قوس ر ب مثل مقدار عرضی [2] باشد. و جون قوس ع ه مایل باشد ازقوس د ب اختلاف در مابین زوایا وقسی اقل باشد. [3] وجون عرض قمر از فلك البروج بنج جزو باشد اکثر اختلافی کی لازم اید ازقبل ان در اختلاف منظر سدس جزوی باشد بتقریب و او هم ان مقدارست کی لازم می اید از اختلاف منظر در مواضعی که دران تفاضل اختلاف منظر بسیارست [4] وان مواضعی است کی دران بعد انك باشد جه اختلاف قسی اعظم بنج جزو باشد. (شکل ۸۵)



(شکل ۸۵)

واماجون بعد قمر ازفلك البروج اکثر ان باشد [5] کی [6] ازو دور شود در اوقات کسوفات شمسی [7] وان جزوی واحدست و نصف جزوی بتقریب اختلاف منظر مختلف شود بسبب ان بمثل مقداری کی یاذ کردیم دقیقه و نیم [8] ، و مثل ان نه همانا کی اتفاق افتد در کل اوقات.

و اما جهتی که بان ممکن است کی تصحیح زوایا و قسی کنند [9]

۱- نزدیك یکی ۲- عرض ۳- عرض ٤- و ۵- باشد ٦- کی ممکن بوذ کی ۷- شمس ۸- ندارد ۹- کنند.

و اما انج در [1] جدول ثانی است کی در تحت جدول ثالث است ایام شهر واحد قمری است و در ثالث و رابع وخامس مقادیر مسیرنیرّین دران‌جنانك كفتیم.

ب[2]. درمعرفت حساب اجتماعات و استقبالات وسطی وحقیقی.

اماعلم باجتماعات واستقبالات وسطی انست کی ما جون فرا کیریم سالهائی کی میان وقتی است کی فرض کرده بوذیم انرا و میان وقتی کی می خواهیم انراباسالی کی ازبی آن باشد وفرا کیریم در جدول انج بحیال ان است جه انج در ثانی است ایام باشد ودقایق ان کی میان اول ان سال باشد ومیان اجتماعی يااستقبالی اما ا کر ایام اقل باشد از زمانی شهری [3] قمری ان ایامی باشد کی میان اول ان سال باشد و میان اجتماعی یا استقبالی کی دران‌سال باشد وا گر ا کثر باشد نقصان کنیم از آن زمان شهری [4] قمری آنج بماند ایامی‌باشد که میان‌اول شهرثانی‌باشد ازان سال [5] و میان اول اجتماعی یا استقبالی کی اتفاق افتد در ان.

و اما اجتماعات یا استقبالاتی کی بعد از اول اجتماعی یا استقبالی باشد در آن سال ما جون فرا کیریم دقایق ایام را از جدول شهور و انرا ساعات معتدله کنیم و بشناسیم مقدار اختلاف را میان ان و میان‌ساعات محققه بحسب اختلاف الایام بلیالیها بس ا کر ان جه مجتمع می شودازایام ولیالی مختلفه ا کثر باشداز مستویه [6] نقصان کنیم ان اختلاف را ازساعات معتدله وا گر اقل باشد زیادت کنیم انرا برانهاکی وقت اجتماع یااستقبال اوسط شناخته باشیم بس جون بشناسیم درین وقت موضع شمس و قمر حقی رالنگاه بیابیم ایشانرا نزد ان مجتمعین یا مقاطرین ان وقت هم وقت اجتماع یا استقبال خفی [7] باشد.

۱- اول ۲- ندارد ۳- ندارد ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- ی ۷- حقی

ازفلك خارج مركز او بمسير اوسط او وبعد قمر از ابعد بعد [1] از فلك تدوير او بمسير او دراختلاف و بعد او ازمنتهى شمال بمسير او درعرض و بيندازيم از مسير شمس وسط را و هر دو مسير قمر را در اختلاف ودر عرض درمدت نصف زمان شهر قمری بانج [2] باقی ماند زمانی باشد کی میان وقت معلوم باشدواول استقبالی که بعد ازوست . بس بايدحينئذ کی اجتماعات و استقبالات و در [3] جدول باشد و در اول ازيشان هر دو سالهائی باشد کی شهور قمری دران تمام شود ودر اول ثانی زمانی کی میان وقت معلوم است ومیان اول اجتماعی يااستقبالی کی بعد ازوست و در اول ثالث اجزاء بعد شمس ازموضع بعد ابعد او و در اول رابع اجزاء بعدقمر از ابعد بعد او از فلك تدوير او ودر اول خامس اجزاء بعد اومنتهی شمالی بمسیراو در عرض .

و بجهت انك هر بيست و بنج سال مصری ناقص می شود از تمام اشهر قمری کی دران می افتد به دو دقیقه از روزی و جهل [4] ثانيه وبنج ثالثه انج بخيال ان باشد در جدولی ثانی ناقص شود هر جیزی از ان از انج ما قبل اوست این مقدار و انج در جدول ثالث و رابع وخامس است مقادیر مسیر نیرّین است در انزمان بـر ان تقـدير کـی هر يك از انها زايد باشند برما قبل خود ان مقدار و فرض کنیم بعد ازيشان هردو جدولی ثالث ودرثانی ازان ايامی باشد[5] کی زيادت شوذ سيزده ماه قمری بر يـك سال مصری و در ثالث و رابع و خامس مقادير مسير نيرّين باشد درين مقدار از زمان و تزيد احياناً ان باشد کی واجب شود از زيادت در سيزده ماه قمری و او ان است کی در اوايـل جـدول است و احياناً انج واجب شود دردوازدهماه قمری و ان از ايام باشدواز مقادير مسير نيرّين در انزمان انج معلوم باشد .

۱ـ او ۲ـ ا ۳ـ رادو ٤ـ و هفت ٥ـ ندارد.

ح[1] در حدود کسوفات شمس و قمر

وبدرستی کی از بی ان میرود کی تقدیم کردیم کی بدانیم حدودی را کی برمثل ان ممکن باشد کی در کسوفات بود . و وجهی کی بآن بدانیم انرا انست کی بشناسیم مقدار قطر قمر را کی بینند و او در اقرب قرب باشد از فلك تدویر او و بشناسیم دیکر نسبت قطر دایرهٔ ظل درین موضع بقطر دایرهٔ قمر واین را بدانیم بجهتی کی بان شناختیم در انچ متقدم شد مقادیر هریکی از اقطار و قمر در ابعد بعد او بود از فلك تدویر او بس جون بشناختیم آنرا و میان موضعی کی در ان مرکز قمر بینند و میان موضعی کی دران مرکز شمس بینند بهر کدام کی جهت باشد ان از فلك البروج مثل مقدار نصف قطرقمر درین موضع ومثل مقدار نصف قطر شمس جون هر دو را جمع کنند در انجا ممکن باشد کی قمر مماس شمس شود .

مثال او انست کی ما توهم کنیم دایرهٔ فلك البروج را ا ب و دایره فلك مایل قمر ء ح و توهم کنیم کی ایشان هر دو متوازی اند در حس در مسیراتی کی در اوقات کسوفات باشد و رسم کنیم دایرهٔ ا ه ح کی بدو قطب فلك مایل بکذرد و توهم کنیم حول مرکز ا نصف دایرهٔ شمس و حول ه نصف دایره قمر کی بینند و فرض کنیم ایشانرا هر دو متماس بر نقطه د پس قوس اه معلوم باشد و اکر ما موضع قمر حقی را نقطه ء کنیم و خط ء ه را وصل کنیم کی جمله اختلاف منظر است قوس ء ح اختلاف منظر در طول کردد و قوس ح ه اختلاف منظر در عرض ولکن اکثر آنچ عارض می شود قمر را از اختلاف منظر در عرض بدو جهت شمال و جنوب در مواضع مسکونهٔ جون قمر در اقرب قرب او باشد در اجتماعات و استقبالات بعد از انك نقصان کنیم از ان اختلاف منظر شمس معلوم باشد و هم جنان اکثر انچ عارض او میشود

---

۱ - ندارد

و اکر جنان نباشد بعد یکی ازیشان از ان دیکر یا از مقابله اوفرا کیریم و زیادت کنیم بران جزوی ازدوازده[۱] و او ان است کی شمس سیر کند آنرا تاقمر سیر کند اجزاء ان‌بعد را بتقریب بس انج مجتمع شودنظر کنیم کی[۲] جند ساعت معتدله قمر سیر کند انرا بحرکت مختلفه کی‌حرکت کند در ان وقت انکاه اکر موضع قمر خفی[۳] متخلف[٤] باشد از[٥] موضع شمس‌خفی یااز مقابله اوزیادت کنیم‌این ساعات اجتماع با استقبال اوسط و اکر مقدم باشد نقصان کنیم از ان و همجنان کنیم باجزا نفس بعد با جزوی از دوازده اعنی اکر موضع قمر خفی متخلف باشد [٥] از موضع شمس [٦] با از مقابله ان زیادت کنیم ان بعد را یا جزوی از دوازده بر موضع قمردرطول ودرعرض واکر[۷] متقدم باشد نقصان کنیم ازانج حاصل شود بعد از ان بان بدانیم موضع شمس و قمر خفی در طول و موضع قمر در فلك مایل او بتقریب .

و اما حرکت قمر مختلفه مر ساعتی واحده معتدلـه را در اوقات [۸] اجتماعات و استقبالات بدانیم جنانك وصف می کنیم و او انست کی فرا کیریم اجزاء سیر قمر را در اختلاف در ان زمان و فرا کیریم احزاءمسیر قمر را در اختلاف در ان زمان و فرا کیریم از تفاضل انج بخیال اوست در جدول رابع از جداول اختلاف قمر انج بجز واحد نرسد از اجزاء مسیر اختلاف وضرب کنیم انرا درمسیر قمردر اختلاف مر ساعتی‌واحده را انج مجتمع شود اکر اجزاء مسیر اختلاف در اعدادی باشد کی بیش از مقدار اختلاف اعظم است نقصان کنیم انرا از مسیر قمر اوسط درساعتی معتدله وزیادت کنیم‌بر آن اکردر اعدادی باشدکی بعدازوست انج‌حاصل شود مسیر قمر مختلف بود مر ساعتی واحده معتدله را ح [۹]

۱ـ جزو ازاو ۲ـ در ۳ـ حقی ٤ـ مختلف ٥ـ ندارد ٦ـ حقی ۷ـ ندارد
۸ـ اوقاعات ۹ـ ندارد .

مایل او بناحیت شمال یا بناحیت جنوب اجزائی باشد [1] از بعد اول واز اختلاف ثانی اول امکان مماست قمر بوذ شمس را .

و اما حدود کسوفات قمر جون ما بیان کرده ایم کی مقدار نصف قمر جون در [2] اقرب قرب او [2] باشد از فلك تدویر او با مقدار نصف قطر ظل جمیعاً معلوم است بس جون میان [3] قمر بحقیقت و میان احدالعقدتین در فلك مایل از آن باشد کی واجب شود بحسب این مقدار از عرض بس نزد این بعد کی او را بعد ثانی می‌خوانیم اول امکان مماست قمر باشد ظل را.

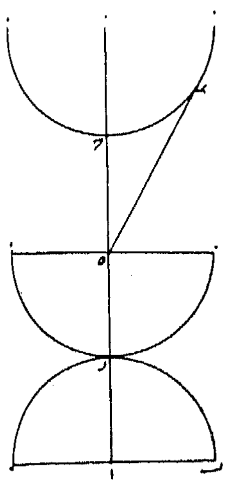
وروشن شود ازقولی کی تقدیم کردیم در اختلاف مسیری کی عارض می شود در اوقات اجتماعات وسطی کی هرکاه کی میان مرکز قمربمسیر اوسط او و میان احدی العقدتین در وقت استقبال اوسط در فلك مایل او اجزائی باشد کی مجتمع باشد از اختلاف ثانی و از بعد ثانی اول امکان مماست قمر بوذ ظل را . ی [4] در ابعادی کی میان شهوری باشذ کی در ان کسوفات باشد .

اما ابعادی کی میان شهوری است کی در ان کسوفات عارض شود [5] ممکن است کی میان دو کسوف شمس وقمری شش ماه قمری باشد جه مسیر قمر اوسط در عرض درین مدت معلوم است و ان اکثر است از اجـزاء هریکی ازقسی معلومه کی [6] اکثرست از نصف دایره و ازین جهت ممکن است کی شمس منکسف شود وهمجنان قمر دردو طرف مدتی کی یاذ کردیم.

و ممکن است کی میان دو کسوف قمری بنج ماه عظمی باشد اعنی شهوری کی مسیر شمس در شمس در ان مسیر اعظم باشد و مسیر قمر مسیر اصغر چه مسیر دو [7] اختلاف از دو جانب ا بعد بعد در بنج ماه وسطی

۱ـ که مجتمع باشد ۲ـ درقرب اقرب باشد ۳ـ مرکز ٤ـ ندارد ٥ـ می شود
٦ـ کی ما بین حدود کسوفات است و اصغر ازنصف دایره و اقل است هم از اجزاء هر یکی ازقسیّ معلومه کی ۷ـ در .

از اختلاف منظر درطول بحسب اختلاف منظر اودرعرض (شکل ٨٦) معلوم باشد.



(شکل ٨٦)

وجون قمر شمالی باشد از شمس یا جنوبی از وقوس ء ح معلوم باشد و قوس ا ه ح هم معلوم باشد (شکل ٨٦) وبجهت انك نسبت قوس کی میان عقده و نقطهٔ ح است بقوس ا ح کی حد اقصی است از حدود بعد در کسوفات معلوم است و او نسبتی واحده است بعینها بس بعد مرکز قمر بحقیقت از احدالعقدتین هر کدام کی باشد در فلك مایل او بشمال و جنوب معلوم باشد بس نزدیکی ازین دوبعد کی اورا بعد اول میخوانیم اول انست کی ممکن باشد کی قمر وضع اوبمنظر ابصار درمواضع مسکون وضعی باشد کی بآن مماس شمس کردد ودیکر جون اکثر اختلاف مسیر شمس معلومست و اکثر اختلاف مسیر قمر کی عارض او می شود در اوقات اجتماعات و استقبالات هم معلوم بس ممکن باشد کی میان موضع شمس وموضع قمر بحقیقت دروقت اجتماع اوسط آن باشد کی مجتمع شود از اختلاف مسیر ایشان ولکن تاقمر این اجزا را ببرد شمس مقداری معلوم بریده باشد و تاقمر این مقدار سیر کند شمس را مقداری دیکر معلوم سیر کرده باشد. بس اکر زیادت کنیم آنچ مجتمع شود ازین دو مسیر افتاب بر جمله، اختلاف انچ مجتمع شود واوانست کی او را اختلاف ثانی می خوانیم او اکثر ان باشد کی عارض شود از اختلاف میان موضع شمس و قمر در طول و موضع قمر در عرض در اوقات اجتماعات وسطی و میان مواضع ایشان در اوقات اجتماعات حقیقی بتقریب بس جون میان موضع مرکز قمر بمسیر اوسط اودر وقت اجتماع اوسط ومیان احدی العقدتین در فلك

مجتمع شود از اجزاء جميع اختلافين[١] است قطع كند شمس جزوى از دوازده جزو ازين مقدار قطع كرده باشد و اين جزو با مقدار اختلاف مسير شمس درين مدت [٢] نقصان مسيرست در طول و نقصان مسير در عرض هم در هفت ماه صغرى از مسير در طول و از مسير در عرض در هفت ماه وسطى بس مسير در عرض در هفت ماه صغرى معلوم بماندو اين اعظم است از قوس عظمى كى ميان حدود كسوف است اعنى قوسى كى ميان ذهاب اوست در كسوف اول باحدى العقدتين و ميان انصراف او در كسوف ثانى بعقده ديكر و از انجهت ممكن نيست كى در دو طرف اين مدت دو كسوف قمرى باشد و بايد كى بيان كنيم كى ممكن است كى شمس منكسف شود دو بار در بنج ماه عظمى در جميع نواحى مسكونه كى او [٣] جهت ماست جه مسير قمر درعرض درين مدت معلومست واو اصغر است از ان قوس معلوم كى شمس را در ان كسوف عارض نشود جون قمر دربعد اوسط از فلك تدوير اوباشد بمقدارى معلوم وزيادت عرض اين مقدار را معلوم است

و جون ممكن است كى قمر را اختلاف منظرى باشد در يكى ازان دو اجتماع كى در دو طرف ان مدت باشد يا در هر دو كى زايد باشد بر مقدار زيادت عرض معلومه [٤] انجا ممكن باشد كى در هر دو اجتماع كى در طرفين باشد دو كسوف باشد افتاب را .

و جنانك مسير قمر در بنج ماه وسطى مسير اصغر اوست ومسير شمس مسير اعظم اوكى واقع است از نصف سنبله تا نصف دلو قمر مقصر باشداز شمس درمسير بمثل اجزائى كى مجتمع باشداز جميع اختلافين وقمر اين اجزاء را ببرذبا[٥] جزوى از دوازده جزو از ان بمسير اوسط او درزمانى

١ـ و تا قمر اين مقداركه مجموع اختلافين است ٢ـ ازين قرب ٣ـ در ٤ـ معلوم ٥ـ تا

معلومست و مسیر خفی[1] او اصغر است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم اعنی مقدار اختلاف و مسیر شمس از دو جانب اقرب قرب درین مدت معلومست و مسیر خفی[2] او اعظم است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم بس واجب باشد کی آفتاب کذشته باشد از موضع قمر[3] خفی بمثل اجزائی کی مجتمع شده باشد از مجموع اختلافین و یا[4] قمر بایـن موضع رسد انج شمس رفته باشد جزوی از دوازده جزو ازین مقدار یا و آن[5] مقدار اختلاف مسیر شمس درین مدت زیادت مسیر باشد درطول و زیادت مسیر در عرض هم در بنج ماه عظمی بر مسیر در طول و بـر مسیر در عرض در بنج ماه وسطی بس انج مجتمع شود از مسیر در عرض در بنج ماه عظمی معلو م باشد و ان اعظم از هر یکی از ان دو قوس است کی میان حدود کسوف اند جه‌جون عرض قمر درحد کسوف وقتی کی در بعداوسط باشد از فلك تدویر او معلوم بوذ[6] بس بعد او از عقده هم معلوم باشد بس هر یکی از دو قوس کی میان حدود کسوف اند معلوم باشد اعنی قوس کی میان انصراف او باشد در کسوف اول او[7] احدالعقدتین و میان ذهاب او در کسوف ثانی بعقده دیکر بس از انجهت ممکن است کی در دو طرف این مدت در[8] کسوف قمری باشد.

و می کویم کی ممکن نیست کی میان دو کسوف قمری هفت ماه باشد و اکر جه شهور صغری باشد اعنی شهوری کی مسیر شمس در ان مسیر اصغر باشد و مسیر قمر مسیر اعظم جه مسیر اوسط شمس از دو جانب ابعد بعد در هفت ماه وسطی معلوم است و مسیر خفی او اصغر است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم و مسیر قمر در اختلاف از دو جانب اقرب قرب درین مدت معلومست و مسیر خفی[9] اعظم است از مسیر اوسط[10] او بمقداری معلوم بس واجب باشد کی قمر مجاورت کرده باشد از موضع شمس بانج

١- حقی ٢- حقی ٣- حقیّ ٤- تا ٥- و این ٦- باشد ٧- از ٨- دو
٩- قمر حقی ١٠- ندارد.

هفت ماه صغری جه مسیرقمر درعرض درین مدت معلوم باشد. وآن اعظم است ازقوس معلومه کی میان دو حد کسوف‌است اعنی قوسی کی در مابین ذهاب قمر باشد با حدی العقدتین و میان انصراف او از عقده دیکر جون قمر در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بمقداری معلوم و زیادت عرض این مقدار را معلوم است.

بس هر جا کی ممکن باشد کی قمر را اختلاف منظری باشد دریکی از دو اجتماع کی در دوطرف این مدت اند یا در هر دو کی زاید باشد بر مقدار زیادت عرض معلومه انجا ممکن باشد کی در هر دو اجتماع کی در طرفین است دو کسوف باشد شمس را.

و جنانك مسیر قمر در هفت ماه وسطی مسیر اعظم اوست و مسیر شمس مسیراصغر او کی کاین است از او آخر دلو تاوسط سنبله قمرمجاور[1] شمس باشد در مسیر بمثل اجزائی کی مجتمع باشد از جمیع اختلافین وقمر این اجزاء را ببرد تا [2] جزوی از دوازده جزو از ان بمسیر اوسط او در زمانی‌معلوم و این زیادت زیادت ایام زمان اوسط‌است هفت ماهه معلومه است بر ایام زمان اصغر این مدت را و وقت اجتماع اخیر کی در وسط سنبله است بعد از وقت اجتماع اول باشد کی در آخر دلو است بزیادت دوازده ساعت بس باید کی بدانیم کی هرکاه کی اختلاف منظر قمردرعرض در یکی ازین دو برج با آنج مجتمع شود او را دریشان هر دو اکثر باشد از زیادت عرض معلومه بران وجه کی محل او در احدی از ایشان بعد از محل او باشد در دیکر بدوازده ساعت یعنی یکی از ایشان مغرب باشد و دیکر مشرق تا هر دو کسوف فوق الارض باشد جه نزد این ممکن است کی شمس را دو کسوف باشد در هفت ماه.

و این مقدار کی یاد کردیم از اختلاف منطر ممکن نیست کی‌قمررا

۱ـ مجاوز ۲ـ با·

معلوم و این زمان با ایام زمان اوسط [۱] مر بنج ماه معلوم را مثل ایام زمان اعظم باشد این مدت را .

بس هرگاه کی اجتماع اول بقرب وسط سنبله باشد اجتماع اخیر قریب باشد بوسط دلو و این ایام ناقص باشد از ایام تام بشش ساعت . بس باید کی بدانیم کی هرگاه کی اختلاف منظر قمر در عرض در یکی ازین دو برج یا انج مجتمع شود اورا دریشان هردو نزد فرو [۲] آمدن او در دلو بیش ازفرو آمدن او در سنبله بشش ساعت مثل مقدار زیادت عرض معلومه باشد نزد ان ممکن باشد کی شمس را دو کسوف باشد در بنج ماه و این مقدار کی یاذ کردیم از اختلاف منظر ممکن نیست کی قمر را عارض شود بناحیت شمال بیش ازان [۳] بلدان مسکون کی نزدیك ما اند و ازین [٤] جهت ممکن نیست کی شمس منکسف شود دوبار در بنج ماه عظمی جون مسیر قمر جنوبی باشد .

اما اگر مسیر او شمالی باشد ان ممکن باشد جه مقدار اختلاف منظر بناحیت جنوب در ان دو برج کی یاذ کردیم ممکن است کی برسد بانج بیشتر باشد از ان مقدار کی یاذ کردیم جه قمر جون در بعد اوسط ازفلك تدویر او باشد اختلاف منظر او بناحیت جنوب جون نقصان کند از ان اختلاف منظر شمس را اما درسنبله نزد وقت مغیب معلوم باشد واما در دلو نزد وقت نصف النهار [٥] او هم معلوم باشد و مجموع این دو اختلاف اکثرست از مقداری کی یاذ کردیم و از انجهت ممکن است کی منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردیم .

و روشن است کی جون اختلاف منظر بناحیت جنوب در بلدان شمالی بیشتر باشد کسوف شمس دو بار در بنج ماه عظمی انجا باشد [٦] امکانا باشد . و می کویم دیکر کی ممکن است کی شمس دو بار منکسف شود در

۱- مر ۲- فرود ۳- در ٤- واز آن ٥- و ٦- و ۷- اشد .

بس ما جون قمر را جنان کنیم کی ببرد این مقداررا ازدو جانب اقرب قرب او مسیر خفی او زاید شود بر مسیر اوسط او بمقداری معلوم بس جون جمع کنیم این دو[١] اختلاف را و فرا کیریم از ان جزوی از دوازده جزو و زیادت کنیم انرا بر نقصان مسیر شمس انج مجتمع شود نقصان مسیر خفی باشد درشهر اوسط از مسیر اوسط در طول و در عرض و ان هم نقصان مسیر عرض است درین مدت از مسیر در عرض در شهر اصغر بس مسیر در عرض درشهر معلوم باشد و عرض قمر در دوطرف این قوس جون از جنبتی العقده باشد معلوم کرذ و بعد مواضع حدود کسوف شمس جون قمر از فلك تدویر او در اقرب قرب او باشد جون تضعیف کنند معلوم باشد و زیادت عرض قمر در دو طرف قوس شهر اصغر بر ان معلوم است بس اکر ممکن باشد کی[٢] شمس منکسف شود[٣] در شهر واحد دو بار باید کی قمر را در احد الاجتماعین اختلاف منظر نباشد[٤] و اختلاف منظر او در عرض در اجتماعی کی نزدیك اوست اکثر باشد از زیادت معلومه یا هر دو اختلاف منظر او در جهت واحده باشند و فضل میان ایشان بیشتر باشد ازآنج یاذ کردیم یا[٥] هر دو بدو جهت مختلف باشند و مجموع ایشان بیش بوذ از انج یاذ کردیم[٥].

و ما نمی یابیم قمر را کی او را اختلاف منظری در عرض باشد کی[٦] شیء من الارض دراوقات اجتماعات کی زیادت شوذ براختلاف منظر شمس اکثر ازجزوی واحد واز انجهت ممکن نیست کی فصل[٧] میان هردو اختلاف منظر او [٨] اکثر از جزوی واحد باشد.

و ممکن است کی قمر را نزد ان کس کی شمالی باشد از معدل النهار بناحیت جنوب و نزد ان کس کی جنوبی باشد ازو بناحیت شمال اختلاف

١ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ و ٤ ـ واین ٥ـ ندارد ٦ـ فی ٧ـ فضل ٨ـ اوو .

عارض شود بناحیت شمالا کثر از ان در بلدان مسکونه کی نزدیك ما اند و از انجهت ممکن [1] کی شمس منکسف شود دو بار جون قمر جنوبی باشد از فلك البروج [2] جون طالع او آخر دلو باشد و غارب وسط سنبله وقمر دریشان باشد انچ عارض او میشوذ ازاختلاف منظر بناحیت جنوب چون در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بعد ازآنك نقصان کنیم ازان اختلاف منظر شمس را در هر یکی ازین دو برج جون جمع می‌کنند اکثر باشد از مقداری کی یاذ کردیم و از ان جهت ممکن باشد در مواضع مسکونه کی نزدیك ماست کی شمس منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردیم جون قمر شمالی‌باشد ازفلك‌البروج فقط یعنی‌کی [3] در کسوف اول‌واهب [4] باشد بعقدهٔ ذنب ودر کسوف ثانی منصرف از عقده راس .

و بدرستی کی باقی مانده است کی بیـان کنیم کی ممکن نیست کی شمس منکسف شود درشهر واحد دو بار در هیچ جا از اراضی‌مسکونه کی نزدیك ما اند نه در موضعی واحد و نه در مواضع مختلف و اکر انسان [5] جمع کند میان اسبابی بسیار کی موجب کسوف باشند کی اجتماع ایشان معاً ممکن نباشد یعنی اکر ماقمر را در اقرب قرب فلك تدویر او نهیم تـا اختلاف منطر او بسیار باشد و شهر را اصغر انچ ممکن است فرض کنیم تا [6] قوسی کی قمر درعرض انرا می برد اصغر باشد از قوسی کی میان دو حد کسوف است و آنچ استعمال می‌کنیم ازساعات و بروج دروقت هردو کسوف ان فرض کنیم کی با او اختلاف منظر بسیار شود ما ان قدر کی ممکن باشد جه مسیر هر یکی از نیرن در طول در شهر اوسط معلـوم است بس ما جون شمس را جنان کفتیم [7] کی ببرذ این مقدار [8] از دو جانب ابعد بعد او مسیر خفی او ناقص شود از مسیر اوسط او بمقداری معلوم و مسیر قمر در اختلاف درین مدت معلوم است .

١ـ نیت ٢ـچه ٣ـ ندارد ٤ـ ذاهب ٥ـایشان ٦ـکی ٧ـکنیم ٨ـ را .

رابع مسیر قمر باشد از اول کسوف تا انکاه کی کل او منکسف شود با ان قدر کی کسوف باو رسد و ان مثل مسیر اوست از ابتداء تا انجلا بتقریب و در خامس مسیر او باشد در نصف زمان مکث . بس باید کی بیان کنیم مقادیر این مسیرات را ببراهین خطوطی بران وجه کی قسی کی استعمال میکنیم در سطحی واحد باشد و دیگر خطوط مستقیمه باشد [1] جه هیج فرقی میان ایشان نیست در حس . و تقدیم کنیم اولا انك کی [2] کاه باشد کی درمسیر قمر در طول اختلافی باشد بسبب استعمال ا [3] قسی فلك مایل را بجا کی [4] قسی فلك البروج بجهت انك ممکن نیست کی وقت اجتماع یا استقبال بحقیقت وقت وسط کسوف باشد. جه اکر ما احدی العقدتین را نقطه ا کنیم وفرا گیریم از فلك مایل واز فلك البروج دوقوس [5] متساوی کی نزدیك این نقطه باشند [6] و ایشان ا ب ا ح اند و وصل کنیم خط ب ح و برون آریم عمود ب ء و روشن است کی جون قمر برنقطه ب باشد و استعمال کنیم قوس ا ح را از فلك البروج بجای قوس ا ء انج لازم آید میان ایشان از اختلاف قوس ح ء باشد جه مسیرات در فلك البروج از دوایری دانند کی مار باشد [7] بدو قطب او وجون توهم کنیم کی مرکز شمس یا [8] مرکز ظل برنقطه ت باشد وقت اجتماع یا استقبال ان باشد کی قمر بر نقطه ح باشد بران تقدیر کی اختلافی نیست بین القوسین واما وقت وسط کسوف انکاه باشد کی قمر به ء رسد جه وسط کسوف وقتی باشد کی مرکز قمر و مرکز شمس با ظل [9] دایره واحده باشد از دوایری کی مار باشند بدو قطب دایره قمر بس اختلاف میان وقت اجتماع یا استقبال و میان وقت [10] وسط کسوف مقدار قوس ح ء باشد وروشن است کی اکثر انج این اختلاف بان برسد در اوقات کسوفات دو دقیقه است ودر غیرآن از اوقات پنج دقیقه .

۱ـ باشند ۲ـ ندارد ۳ـ ما ٤ـ بجای ٥ ـ ندارد ٦ ـ باشد ۷ ـ باشند ۸ـ با ۹ـ بر ۱۰ـ ندارد .

منظری باشد کی جون نقصان کنند از ان اختلاف منظر شمس از بیست و بنج دقیقه باشد یا جزوی واحد.

و اما نزد ان کس کی تحت معدل النهارست زیادت نشود [1] بر بیست و بنج دقیقه نه بجهت شمال و نه بجهت جنوب.

و جون دو موضع باشند [2] کی یکی ازیشان تحت معدل‌النهار باشد ودیکر دراحدی الجهتین ممکن نباشد کی شمس منکسف شود دریکی ازیشان انکاه منکسف شود دردیکر بعد از ماهی و منکسف شوذ [3] در موضع واحد در شهر واحد دو بار. و اما در دو موضع متقابل ممکن است ان الا انك ممکن نباشد کی هر دو از بلاد واحده مسکونه باشند. واینست انج خواستیم کی بیان کنیم.

ه [4] درصفت عمل جداول کسوفات.

واز برای انك ما اسان [5] بدانیم اجتماعات و استقبالاتی کی در ان کسوفات باشد وهمجنان عظم کسوفات وازمان اظلام ایشان باید کی ایشانرا جهار جدول باشد دو ازیشان از برای کسوفات شمس ودواز برای کسوفات قمر و اول از یشان انك [6] در ابعد بعد او باشد و [7] ارض و ثانی انك در اقرب قرب او باشد از ان و باید کی در اول و ثانی از دو جدول کسوفات شمس مسیر قمر باشد در عرض در وقت کسوف و در ثالث اصابعی کی منکسف شود در وسط کسوف بحسب ابعاد قمر بر ان وجه کی اصبع جزوی باشد از دوازده جزو از قطر و در رابع مسیر مرکز قمر از اول وقت کسوف باوسط ان بر [8] انك حساب کند [9] با اوانج لاحق می‌شود ازحرکات شمس با آنچه لاحق می‌شود ازاختلاف منظر یعنی بی انك معدل کنندانرا بایشان.

و فرض کنیم کی انج در اول و ثانی و ثالث است از دو جدول کسوفات قمری بران کونه باشد کی در دو [10] جدول کسوفات شمسی ودر

۱ـ شود ۲ـ باشد ۳ـ نشود ٤ـ ندارد ٥ـ بآسان ٦ـ قمر ۷ـ از ۸ـ بی ۹ـ کنند ۱۰ـ ندارد.

بعد یا [1] اقرب قرب او خط ا ب معلوم باشد و خط اح هم معلوم باسد وخط ب ح معلوم باشد واو ان است کی درجدول رابع است از دوجدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه و او ان است کی قمر سیر [2] کند از از ابتداء کسوف تا کی بغایت برسد [3] و ان مساوی مسیر او ست در ما بین غایت او وتمام انجلاء او در انج حس ادراك ان می کنند . و فرض کنیم دیکر از برای کسوفاتی قمری کی ایشانرا زمان مکثی باشد مرکز ظل را نقطه ا وقطعهٔ از فلك مایل ب ح ء ه ونقطهٔ ب مرکز قمر در مبدأ کسوف او ونقطه ح مرکز او نزد تمام کسوف او ونقطه ه در مبتدا انجلاء ونقطه ود در تمام انجلاء وعمود ا ء برون اریم وروشن است کی هریکی از دوخط ا ح ا ه مساوی زیادت نصف قطر ظل اند بر نصف قطر قمر بس مسیر حٔ ء مساوی مسیر ء ه باشد وهریکی ازیشان نصف مسیرقمرباشد درزمان ثلث [4] وخط ب ح کی وقعهٔ [5] است یعنی دو کسوف از ابتدا ما تمام مساوی خط ه و باشد کی ما بین ابتداء انجلاو تمام انجلاست .

و تا فرض کنیم کسوفی [6] کی مرکز قمر درو کی نقطه ء است داخل باشد دراقصی حدودی کی برمثل ان بعدکسوف حادث شودبمقداری کی [7] نسبت او بان معلوم باشد بس خط ا ء اقصر باشد از هر یکی از دو خط ا ب ا ر بان مقدار معلوم و اقصر باشد هم از یکی از دو خط ا ح ا ه بان مقدار [8] کی نسبت او بقطر معلوم است .

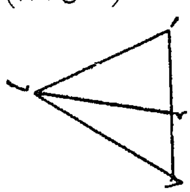
وچون قمر در ابعد بعد او باشد یا دراقرب قرب او خط ا ب معلوم باشد و هریکی از دو خط ا ح ا ء هم معلوم باشد بس خط ح ء معلوم باشد و خط ب ء هم معلوم است بس خط ب ح باقی معلوم باشد و او ان است کی درجدول رابع است از دو جدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه

۱ـ در ۲ـ مسیر ۳ـ رسد ٤ـ مکث ٥ـ ر ٦ـ کسوفاتی ۷ـ معلوم اعنی قطر قمر با مقداری ۸ـ قدر .

اما در اوقات کسوفات بجهت انك هر یکی از دو قوس ا ب ا ح کی غایت ان است کی قمر باو رسد از بعد از احدی العقدتین معلوم اند و قوس ب ء معلوم است و قوس ا ء هم معلوم باشد بس قوس ء ح معلوم ماند و مقدار آن دو دقیقه است . و از آنجهت مسیر قمر را در اوقات کسوفات جنان کردیم کی گوئیا هیج فرقی وهیج اختلافی نیست درمابین این دو فلك .

و اما وجهی کی بان مقدار[1] مسیراتی بدانیم کی در اوقات کسوفات است ان است کی مرکز شمس را با مرکز ظل نقطه ا سازیم و قطعهٔ از فلك مایل قمر ب ح ء و نقطه ب مرکز قمر در اول انك مماس شمس می شود [2] با ظل و نقطه ء مرکز اوست در اول انك مفارقت می کند ازیشان و وصل کنیم دو خط ا ب ا ء و برون آریم عمود ا ح و روشن است کی وسط کسوف انکاه باشد کی مرکز قمر بر نقطه ح باشد و بجهت انك ا ب مثل ا ء است مسیر ب ح مساوی مسیر ب ح مساوی مسیر ح ء باشد و خط ا ح اقصر خطوطی باشد کی [3] باشد بین المرکزین بر خط [4] ا ح اقصرست از هر یکی ازیشان بمقدار جزوی کی ظلمت بان محیط‌شده است از قطر منکسف

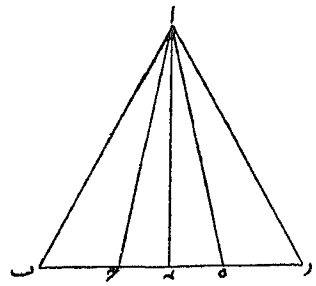
(شکل ۸۷)



(شکل ۸۷)

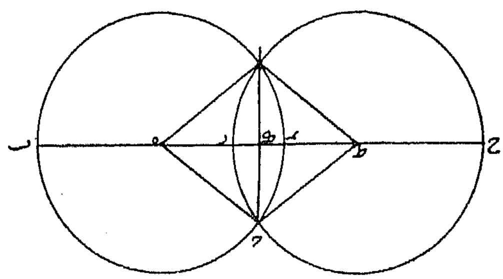
وفرض کنیم بر طریق مثال کی مقدار ظلمت معلوم است بس جون نقطه ا [5] مرکز شمس باشد و قمر در ابعد بعد او یا اقرب قرب او خط ا ب معلوم باشد و خط ا ح هم معلومه باشد و خط ح معلوم باشد و او آنست کی در جدول رابع است از دو جدول کسوفات شمسی بحیال اصابع معلومه و جون نقطه ا مرکز ظل باشد وقمر در ابعد

۱ـ مقادیر ۲ـ یا ۳ـ کی‌واصل باشد ٤ـ ب د وهریکی ازدو خط ا ب ا د مساوی نصف القطرین قمر وشمس اند یا قمر وظل وخط . ٥ـ د .



(شکل۸۹)

[1]می باید کی بیان کنیم (شکل ۸۵)
کی جکونه بدانیم مساحت قطعه کی
محیط است باو ا ع حر بپیوندیم دو خط
اه اط را و دو خط حه حط را و
برون آریم عمود ا ک ح
بس بجهت انک خط ه ط معلوم ست
و هریکی از دو خط ا ط ا ه معلوم و زوایا کی نزد نقطه ک اند (شکل ۹۰)



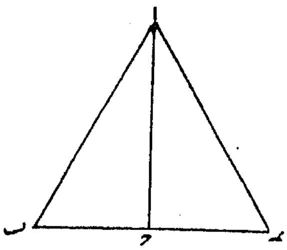
(شکل۹۰)

قایمه اند اگر ما قسمت
کنیم [2] انج میان
مربع دو [3] خطوط
ط ط ا ا ه است و ان
معلوم است بر خط ه ط
ما را فضل میان دو خط ه ک ک ط معلوم باشد و خط ه ک معلوم
کردد و خط ک ط هم معلوم باشد و همجنان هر یکی از دو خط ا ک
ک ح معلوم باشد جه ایشان متساویان اند و واجب شود از این کی
مساحت هریکی از دو مثلث اه ح ا ط ح[4] معلوم باشد و بجهت انک نسبت
خط ا ح بهریکی ازدو قطر ب ع ر ح معلوم است هریکی از دو قوس اع ح
ا ر ح کی برآنند معلوم باشند و نسبت هر یکی از انها بمحیط دایره او
معلوم لکن نسبت محیطات دوایر بقسی ایشان جون نسبت سطوح دوایر باشد
بقطاعاتی کی معمول باشند برآن قسی بس مساحت قطاع ا ه ح ی معلوم باشد.

و همجنین مساحت قطاع ا ط ح ر معلوم باشد بل قطعه اع ح ک
باقی معلوم ماند و همجنان مساحت قطعه ا ر ح ک هم معلوم باشد بس

۱- پس می ۲- فضل ۳- خطّ ۴- ندارد.

وان دقایق وقوع قمراست درکسوف کی مساوی دقایق مابین ابتداء انجلاست و تمام انجلاء وانج در جدول (شکل ٨٨) خامس است از آن دقایقی اندکی نصف زمان مکث اند وبجهت انك قمررا اختلافی عارض می شود در اوقات کسوفات جون در ما بین ابعد بعد واقرب قرب او باشد از فلك تدویر او ما وضع کردیم از برای ان جدولی کی


(شکل ٨٨)

در اول از ان اجزا مسیر اوباشد دراختلاف و در ثانی مقادیر اختلافاتی کی [1] بهر جزوی رسد از ان و او ان است کی در جدول سابع است از جداول اختلاف منظر واضافت کنیم بان جدولی دیکر کی در ان اصابع منکسفه باشد از قطر نیرّین وانج بهراصبعی رسد از مساحت دایرهایشان جون سطح دایره را دوازده جزو کنیم و عمل [2] بر انك نسبت محیط با قطر معلومست وان نسبتی است کی **ارشمیدس** انرا استعمال کرده است استعمال مطلق.

فرض کنیم اولا ازبرای کسوفات شمسی کی دایره شمس ا ب ح ء است حول مرکز ه و دایره قمر جون در بعد اوسط او باشد ا ر [3] ح ح حول مرکز ط و فرض کنیم کی قطع دایره شمس کند بر دو نقطه ا ح وخطّ ب ه ط ح ببیوندیم و فرض کنیم کی مقدار هر یکی از دو قطر ب ء ر ح معلوم اند وفرض کنیم کی مقدار منکسف از قطر شمس معلوم است وان ر ء است تا نسبت اوبقطر ب ء معلوم باشد بس خط ه ط معلوم باشد و هر یکی از دو خط کی محیط اند باین دو دایره بر حسب ان نسبت معلوم باشد و همجنان هر یکی از دو[4] سطح ایشان هم معلوم باشد

١- بجانب که ٢-کنیم ٣- از ٤- ندارد.

کنیم انچ مجتمع شودبر مسیر مختلف قمر مرساعتی [1] واحده را در ان وقت انچ برون آید عددساعات استوائی باشدهر واحدی راازمان مسیرات [2] کسوف.

اما انچ حاصل شود ازانها از انچ در جدول رابع است ساعات زمان وقعه است و انجلا. و انچ حاصل شود ازیشان هر دو و از انچ درجدول خامس است نصف زمان مکث راست. و روشن شود از ان ساعات مبادی کسوف و انجلاو اواخر ایشان هردو از قبل زمان [3] مکث کی وقت امتلاء حقی است بتقریب جه ما جون زیادت کنیم بر ان و نقصان کنیم از ان دقایق مسیر بمعدله [4] واجب شود از ان هریکی از ازمانی کی کفتیم.

و اما عدد اصابعی کی منکسف می شود از قطر هر یکی ازیشان انچ بحیال ایشان است در [5] جدولی کی اجزاء جدول [6] اجزائی باشد کی منکسف شود ازمساحت دایرهٔ هریکی ازیشان. و باید کی بدانند کی زمانی کی از اول کسوف است تا وسط آن مساوی زمانی نیست کی از وسط اوست تا آخر او از قبل [7] انچ عارض میشود ازاختلاف در مابین مسیری النیرّین در زمانین جه مسیرات متساوی در ازمان غیر متساوی باشد.

و اما از جهت حسّ لاحق نمی شوذ ضرری کی معتدبه باشد بسبب مختلف شدن این ازمان و نه نیز اکر ایشانرا فرض کنیم هم کی سیر کند [8] بسیر وسط ما [9] انك حینئذ اختلاف انجا اعظم باشد کی هم ضرر لاحق نشوذ و [10] فضلاعن غیره و مبلغ ساعاتی کی غایت جمیع زمان کسوف تام است عارض نمیشود دران ازان اختلاف جیزی کی انراقدری محسوس باشد.

ل [11] در معرفت حساب کسوفات شمسی و تعدیل آن.

وبدرستی [12] ازبی ان می روذ کی بحث کنیم از کسوفات شمسی جنانك وصف میکنیم و او ان است کی جون ما بشناسیم بعد وقت اجتماع

۱ـ هر ۲ـ آن ۳ـ وسط ٤ـ معدّله ٥ـ از ٦ـ جداول ۷ـ میل ۸ـ کنند ۹ـ با ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ هفتم ۱۲ـ کی.

مساحت جمیع قطعه ا ر ح ء معلوم باشد ونسبت او بسطح دایرهٔ ا ب ح ء معلوم بس مقدار انچ کسوف او را فرو کرفته است از سطح دایره شمس معلوم باشد و او ان است کی در جدول ثانی است بحیال اصابع معلومه .

و بمثل ان بیان کنیم کی ما اکر از برای کسوفات قمری در مثل این صورت دایره قمر رامکان دایره شمس کنیم و دایرهٔ ظل مکان دایره قمر مقدار انچ کسوف انرا فرو کرفته باشد از سطح دایره قمر هم معلوم باشد و او ان است کی درجدول ثالث است بحیال اصابع معلومه و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و[1] در معرفت حساب کسوفات قمری و تعدیل آن .

و بعد از انك تقدیم کردیم آنچ یاذ کردیم ما بحث ما از کسوفات قمری برین وجه باشد واو ان است کی جون اجزاء مسیر قمر دراختلاف و بعد خفی او از نهایت شمالی کی اجزاء مسیر عرض است معلوم باشد [2] و[3] فرا کیریم ازهریکی ازجدولین عدداصابع [3] و[4] دقایق مسیری کی اجزاء مسیری عرض است [4] و فرا کیریم از جدول تقدیم [5] انچ بحیال اجزاء مسیر اختلاف است و ضرب کنیم انرا در هر یکی از فصل [6] میان اصابع و میان دقایق مسیر کی ماخوذ باشد از هر یکی از جدولین و قسمت کنیم انچ مجتمع شوذ از هریکی ازیشان بر شست و زیادت کنیم انچ برون آید از آن برانچ در جدول اول است هریکی را بر نظیر خویش بس اکر اتفاق افتد کی اجزاء مسیر غرض در جدول ثانی تنها باشد فرا کیریم انچ بحیال اوست از اصابع و دقایق انچ بیابند در ان تنها کی آنچه حاصل شود ما را از عدد اصابع معدله ان باشد کی ظلمت انرا فرو [7] کرفته باشد از قطر قمر در وسط زمان کسوف وانچ حاصل شود از دقایق مسیر معدله جون زیادت کنیم بران جزوی از دوازده از ان مکان انچ شمس سیر کند انرا و قسمت

۱ـ پنجم ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ تقویم ٦ـ فضل ۷ـ او

بس اگر بیابیم مثل ان در جدولین اولین از دو جدول کسوفات شمسی بدانیم کی شمس را کسوفی‌هست و وسط زمان کسوف بتقریب وقتی باشد کی در ان اجتماعی باشد کی بینند و جون فرا کیریم از هر یکی از جدولین‌عدد اصابع و دقایق مسیری کی وقوع وانجلاراست و بحیال‌اجزاء عرضی [1] است کی بینند وفرا کیریم دیکر از جداول تقویم انج بحیال‌مسیر قمرست در اختلافی کی حاصل می شود دروقت اجتماعی کی بینند وضرب کنیم انرا و [2] هر یکی ازفصل [3] بین‌الاصابع و بین دقایق المسیر وقسمت کنیم انج مجتمع شود ازهر یکی ازیشان بر ستین وزیادت کنیم انج برون امد ازان برآنج درجدول اول است هر یکی را برنظیر او جه آنج حاصل شود از اصابع معتدله ان باشد کی ظلمت او را فرا کرفته باشد از قطرقمر شمس در وسط زمان کسوف و آنج حاصل شود از دقایق مسیر معتدله [4] جون زیاده کنیم بر ان جزوی از دوازده ازو بجای انك شمس ببرد آنرا و قسمت کنیم مجتمع را بر مسیر مختلف قمر در ساعتی معتدله آنج برون آیدعدد ساعات استوائی باشدمر [5] هر یکی را ازازمان وقعه‌وانجلاءبتقریب.

و باید کی بدانند کی این دو زمان در اکثر امرغیر مساوی [6] اند از قبل آنج عارض می شوذ از اختلاف منظرقمر فقط جه اختلاف منظر او اندك می شود هر کاه کی نزدیك می شود بدایره نصف النهار و بسیار می شود و [7] هرکاه‌کی دور می‌شوذ از ان وازانجهت هرکاه کی قمرقریب باشد بدایره نصف النهار حرکت او بر توالی بروج ابطاء از ان باشد کی جون بعید باشد از ان و از انجهت ان [8] این دو زمان اکثر از زمانین مطلقین باشند کی تقدیم ذکر ایشان کردیم و بجهت انك آنج بتغیر او اختلاف منظر در مواضعی کی نزدیك است بدایره نصف النهار اعظم است واجب شود کی اقرب دو زمان کسوف به نصف النهار باشد ازان دیکر.

۱ـ عرض ۲ـ در ۳ـ فضل ٤ـ معدّله ٥ـ ندارد ٦ـ متساوی ۷ـ ندارد ۸ـ وازآن وازجهت آن

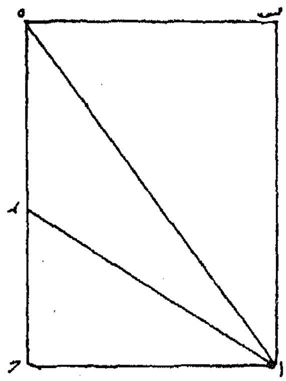
محقق از دایره نصف النهار و بشناسیم هم بعد قمر از سمت الرأس در ان وقت و بشناسیم ازان اختلاف منظر در دایرهٔ ارتفاع ونقصان کنیم از ان اختلاف منظر شمس و بشناسیم از باقی اختلاف منظر در طول و زیادت کنیم ابدا بر بعد وقت اجتماع از نصف النهار انج برسد اختلاف منظردر طول را از ازمان اعتدالی انکاه بشناسیم از انج حاصل شد اختلاف منظر در طول هم وفرا کیریم فصل [1] میان این دو اختلاف و ضرب [2] انرا در اختلاف ثانیو قسمت کنیم آنج مجتمع شود بر اختلاف اول انج برون‌اید زیادت کنیم انرا بر اختلاف ثانی انج حاصل شود زیادت کنیم جزوی‌از دوازده از ان و اوآن قدرست کی شمس سیر کند انج مجتمع شود قسمت کنیم انرا برمسیر مختلف قمر در وقت اجتماع مر [3] ساعتی معتدله را.

بس اکر اختلاف منظر در طول بر توالی بروج باشد نقصان کنیم اجزاء مقسومه را ازموضع قمردر وقت اجتماع حقی انج باقی ماندموضع قمرحقی باشد در زمان اجتماعی‌کی بینند و یافته باشیم ساعاتی را کی بان متقدم شود اجتماعی کی بینند بر اجتماع حقی و اکر اختلاف در طول بر خلاف توالی بروج باشد عمل کنیم بعکس آنج کفتیم انکاه نظر کنیم کی‌جند است میان اجتماعی‌کی بینند ومیان نصف النهار از ساعات‌معتدله وبشناسیم‌ازان اختلاف منظر دردایرهٔ ارتفاع و نقصان کنیم ازان‌اختلاف منظر شمس وبشناسیم‌از انج باقی ماند اختلاف منظر در عرض‌وفرا کیریم آنج باین اختلاف رسداز دایره مایله‌و نکاه داریم آنرا انکاه اکر اختلاف منظر در عرض در ناحیت شمال باشد و با ان قمر عند عقدة الرأس باشد زیادت کنیم انج نکاه داشتیم انرا برموضع قمر در عرض [4] اجتماعی کی بینند ونقصان کنیم‌انرا اکر قمر عندعقدة الذنب باشد و اکراختلاف منظر در عرض بناحیت جنوب باشد عکس انج یاذ کردیم بکنیم کی یافته باشیم عدد اجزاء عرض کی بینند در وقت اجتماعی بینند.

١ـ فضل ٢ـ کنیم ٣ـ هر ٤ـ وقت.

دایره نصف النهار وازمشارق ومغارب فلك‌البروج اعتدالی وصیفی‌وشتوی معلوم باشدوهریکی ازان[1] نقطه باشد از دایره افق کی علم ان را خواستیم

و اما وجهی کی بان بدانند مقادیر این زوایا را ان است کی خطی کی بدل قوسی است از فلك[2] مایل قمر خط حـ ء ه و توهم کنیم انرا موازی خط ا ب در حس و فرض کنیم کی نقطه حـ از ان مرکز قمرست در وسط زمان کسوف و نقطه ء مرکز اوست دراول انك کل او منکسف شوذ[3] یا اول انك ابتدا کند در انجلا و این آنگاه باشد کی مماس دایره ظل باشد از داخل و نقطه ه[4] مرکز اوست دراول انك ابتدا کسوف کند یا اخر انك منجلی شود در شمس یا قمر واین وقتی باشد کی دایر تان متماستین باشند از خارج و وصل کنیم خطوط ا حـ ا ء اه[5] و ظاهرست کی هر یکی از دو زاویه ب ا حـ ا حـ ه کی محیط اند بوسط زمان کسوف قایمه اند عند الحس چه زاویه[6] ب اه نزد اول (شکل ٩١) امنکسف است واخر یامنجلی و زاویه ب اء نزد اخر یا منکسف[7] واول یامنجلی[8] وروشن است کی خط اه مثل نصف القطرین است معاً و خط اء فضل است میان ایشان ووضع کنیم ازبرای ان مثالی مربعضی کسوفات را .



شکل (٩١)

اما درکسوفات شمسی ماتوهم کنیم کی نقطه ا مرکز شمس است در کسوفات قمری مرکز ظل و فرض کنیم کی مقدار منکسف از قطر احدی ازیشان معلوم باشد بس خط اه معلوم‌باشدوخط ا حـ اقل‌ازان‌است

١- آن‌آن ٢- از البروج خط ا ب کنم و مرکز شمس با مرکز ظل از آن نقطه‌ا و خطی که بدل قوسی است ازفلك ٣- نشود ٤- ه ا ٥- ا ده ا ه ٦- کسی ٧- ینکسف ٨- ینجلی.

و ازین سبب هرگاه کی وسط کسوف بیش ازنصف النهار باشد زمان انجلا اعظم باشد از زمان وقعه و هرگاه کی بعد از نصف النهار باشد زمان وقعه اعظم باشد اززمان انجلا واگر برنفس دایره نصف النهار باشد حینئذ هر دو زمان متساوی باشند بتقریب .

ح[1] در جهاتی کی کسوفات محاذی ان باشد وتعدیل آن

اما جون بیان کردیم آنچ تقدیم کردیم اکنون اخبار میکنیم کی این جهات تقاطعی است که میان دایره افق باشد ودایرهٔ کی مار باشد بهر دو مرکز قمر وظل[2] یا بهر دو مرکز قمر وشمس در اوقات کسوف[3] و باید کی اقتصار کنیم بر علم برین اوقات برآنچ از ان مشهور باشد و بین و آن جهت اول جیزی است کی منکسف شود از احد النیرین و جهت آخر جیزی کی منکسف شود از ان وجهت اکثر جیزی کی منکسف شود از ان اعنی وسط زمان او .

و جهت اول جیزی کی منجلی شود از آن وجهت آخر جیزی کی منجلی شود از ان و استعمال کنیم ازجهات اولی ان را بین آن و او ان است کی دایره نصف النهار تجدید ان کند ومشارق ومغارب فلك البروج اعتدالی و صیفی وشتوی بس هرگاه کی خواهیم کی این نقطه را بدانیم از دایره افق در هر یك از اوقاتی کی یاذ کردیم ما اگر تو هم کنیم درسطح ان افق فصل مشترك میان او و میان دایره معدل النهار و همجنان دیگر فصل مشترك میان اوو میان دایره نصف النهار ورسم کنیم درآن موضع[4] طلوع اقسام سایر بروج تا مقادیر ابعاد ایشان از معدل النهار در ان افق معلوم باشد و زیادت کنیم بران یا نقصان کنیم از ان مقادیر زوایائی کی حادث باشند از تقاطع دایره بروج[5] دایرهٔ کی مار باشد بمرکزین در هر یك از اوقاتی کی یاذ کردیم بعد ابعاد هر یکی از ان جهات مشهوره از

١- هشتم ٢- و ٣- کسوفات ٤- مواضع ٥- و .

بناحیت جنوب و بدانیم جهت اخر جیزی کی منجلی می شود از شمس. با[۱] جهت اوّل جیزی کی منجلی می شود ازقمر ازتقاطعی کی در مشرق است بناحیت شمال اکر قمر شمالی باشد و اکر جنوبی باشد از تقاطعی کی در مشرق است بناحیت جنوب و بدانیم جهت اخر جیزی کی منجلی می شود از قمر از تقاطعی کی در مغرب است بناحیت جنوب اکر قمر شمالی باشد واکر جنوبی باشد ازتقاطعی کی درمغرب است بناحیت شمال بس ان جزوی کی منتهی شود باو از افق او ان جهت باشد کی مقابل او باشد هر یکی از اجزاء نیرّین در اوقاتی کی تحدید ان کردیم واین اخر مقالت ششم است از مجسطی.

مقالت هفتم

از فن دوّم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است.

سه باب است بی شکل

۱ در انك کواکب ثابته ابدا حافظ وضعی واحد[۲] اند بعینه.

جون بوذیم کی بیان کردیم درانج متقدم شد علم بآنج مختص میشود بان هریکی از نیرّین و بانج عام است ایشانرا ما[۳] بیان کنیم اکنون آنج لازم کواکب باقیه است و تقدیم قول کنیم در آن بر کواکب ثابته جه ممکن نیست وقوف بر احوال کواکب خمسه الا بعد از علم بمواضع اینها بس میکوئیم کی این کواکب را جون رصد کردند در أوقات مختلفه کی میان ایشان ازمنه متطاوله بوذ اشکال ایشانرا کی می بینند کی بعضی راست نزد بعضی و ابعادی کی میان ایشان است دائما بر حالت واحده یافتند و انج از انها بر خطی مستقیم بوذ یا مایل بود از استقامت اند کی بمشرق یا بمغرب انها لازم ایذ ابدا ان موضع[٤] را و همجنین اصناف شکلی کی محیط می شود بان کوکبی[٥] کی خارج اند از فلك البروج[٦] اند متفق اند

۱ـ یا ۲ـ معین ۳ـ تا ٤ـ وضع ٥ـ کواکبی ٦ـ وآنچه درفلك البروج اند.

بمقدار جزء منكسف از آن قطر بس خط ا حه اذن معلوم باشد و زاویه ا حه قایمه است بس مثلث ا ه ح معلوم الصورة باشد وزاویه ا ه ح اعنی زاویه ب ا ه معلوم در جمیع حالین.

و[1] اما درکسوفات قمری وحدها خط ا ع هم معلوم است بس زاویه ا ع حه اعنی زاویه ب ا ع معلوم باشد. و اینست آنچ قصد کردیم انرا.

وجون دانستیم این زوایا را بایدکی انرا جدولی باشد تا مقادیران معدّ باشد هر یکی را از اوقاتی کی یاذ کردیم ودر اول از ان عدد اصابع ظلمت باشد دروسط زمان‌کسوف ودرثانی زوایاء اول کسوف شمس واخر انجلاء او ودر ثالث زوایا اول کسوف قمر واخر انجلاء او ودررابع تمام کسوف اورا واول انجلاء او.

و باید کی بدانند کی جون مرکز قمر بر دایره بروج باشد اما در کسوفات شمسی آنچ بینند.

و اما در قمری حقیقی ما بدانیم جهت اول جیزی کی منکسف می شود از شمس واخر جیزی کی منکسف شود ازقمر و اخر جیزی کی منجلی شود ازو از نقطه غارب از دایره بروج و بدانیم جهت اخر جیزی کی منجلی می شود ازشمس و اول جیزی کی منکسف می شود از قمر و اول جیزی کی منجلی می شود از و[2] نقطهٔ طالع از ان وجون مرکز قمر بر دایره بروج نباشد ما بشناسیم مقدار زاویه را کی حادث باشد بحسب مقدار اصابع کسوف و فرا کیریم قدر ان از دایره افق و ابتدا کنیم از تقاطعی کی میان اوست و میان دایره بروج بس اکر قمر شمالی باشد از فلك البروج ما بدانیم جهت اول جیزی کی منکسف می شود از شمس با جهت اخر جیزی کی منکسف می شود از قمر از تقاطعی کی در مغرب است بناحیت شمالی و اکر قمرجنوبی باشد از تقاطعی کی در مغرب باشد

١- ندارد ٢- وو.

کی هریك ازیشان مشتمل شود بر عدد کواکبی کی منفرد [1] بان از غیر ایشان و حینئذ واقع شود بر یك یك ازیشان اسمی خاص بس چون مواقع [2] ایشانرا بدانند باطوال وعروض ومقادیرعظم ایشان بحسب مقایستی کی اتفاق بران کرده اند آسان شود حینئذ اثبات ایشانرا باسماء ایشان و مواضع ایشان . وصورت اولی . ازصوری کی درجهت شمالی است دُبّ اصغر می خوانند و کواکب ان هفت است از ان در قدر ثانی دو کوکب است و در ثالث یکی و در رابع جهار و خارج از ان کوکبی واحدست از قدر رابع .

وثانیه **دبّ اکبرست** و کواکب این [3] بیست وهفت است ازان درقدر ثانی شش است و در ثالث هشت و در رابع هشت ودر خامس بنج وخارج از ان هشت است از ان در قدر ثالث یکیست و در رابع دو و در خامس یکی و از خفیه جهار

و ثالثه **تنّین** است و کواکب ان سی ویك از ان در قدر ثالث هشت و در رابع شانزده و درخامس بنج و درسادس دو

و رابعه **قیقوس** است و کواکب آن یازده از ان در قدر ثالث یکی و در [4] رابع هفت و در خامس سه و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع و یکی از خامس

و خامسه **نقاد واوعوّ است** و کواکب آن بیست و دو از ان در قدر ثالث جهار و در رابع نه در خامس نه و خارج از ان کوکبی واحد از قدر اول و او آنست کی اورا سماك رامح خوانند

وسادسه **فکه** و کواکب آن هشت است ازان در [5] قدر ثانی یکی واو اول است ازان واو رامغیر فکه خوانند ودررابع بنج ودرخامس یکی ودرسادس یکی

---

١ ـ شود ٢ ـ موقع ٣ ـ آن ٤ ـ قدر ٥ ـ از.

برحفظ صور خويش درانك نمی شود ازان [1] واز انجهت بدانستيم كی اين كوا كب حافظ وضعی واحد اند بعينه ابدا .

ب[2] درانك كواكب ثابته حركت ميكنند برتوالی بروج وانك[3] حركت ايشان بر دو بر قطب فلك البروج است .

و از بس ان ما بيان كنيم كی حركت اين كوا كب بر توالی بروج است جه اين كوا كب را جون قياس می كنند در دو طرف زمانی معلوم كی ميان ايشان مدتی طويل باشد ابعاد ايشانرا از دو نقطه انقلابين و دو نقطه اعتدالين در اول ان مدت كمتر از ان می يابند كی در اخر ان وان بحسب مقادير حركات ايشان باشد دران مدت بس[4] واجب شود از ان كی حركت اين كوا كب بر توالی بروج باشد [4] و اما انك حركت ايشان بر دو قطب فلك البروج است بجهت انك مامی يابيم ابعاد ايشانرا ازمعدل النهار كی مختلف می شود بحسب اوقات مختلفه و [5] می يابيم ابعاد ايشانرا از فلك البروج كی مختلف نمی شود بل كی باقی اند ابدا بر مقداری واحد اربعه[6] بس ازانجهت لازم ايد كی حركت اين كوا كب بر دو قطب فلك البروج باشد.

ح[7] در ذكر صوری كی مشتمل اند برين كواكب و عدد كوكبهٔ هر يكی از انها

اما جميع ان كسانی كی عهد ايشان متقادم شد از قدما اتفاق كرده اند بر انك كوا كب ثابته كی مقايست بر ان واقع شده است مشتمل است بر چهل و هشت صورت برون آنج خارج اند از ان .

اما انج در جهت شمالی است از ان بيست و يك صورت است وانج در فلك البروج [8] است دوازده صورت و انج در جهت[9] جنوب است بانزده صورت و سببی كی ايشانرا بان خوانند كی وضع اين صور كنند ان است

١ـ وزائل نمی شوند ازآن ٢ـ دويم ٣ـ درآنك ٤ـ ندارد ٥ـ مامی ٦ـ از بعد ٧ـ سيم، ٨ـ ندارد ٩ـ جانب .

و رابعه عشره **حية الحوآء** وکواکب ان هژده است از ان در قدر ثالث بنج ودر رابع دوازده ودر خامس یکی .

و الخامسة عشره **السهم** وکواکب ان بنج است از ان درقدر رابع یکی ودر خامس سه ودر سادس یکی .

و السادسة عشره **النسر الطایر** و کواکب ان نه است از ان درقدر ثانی یکی و او ثالث است از آن و اورا نسر طایر گویند ودر ثالث جهار و در رابع یکی ودر خامس سه و خارج از ان شش از آن درقدر ثالث جهار ودر رابع یکی ودر خامس یکی .

و السابعة عشره **الدلفین** وکواکب ان ده است از ان درقدر ثالث بنج ودر رابع دو ودر خامس سه .

و الثامنة عشرة . **قطعة الفرس** وکواکب ان جهار است و همه خفی [1] .

و التاسعة عشره **الفرس** وکواکب ان بیست است از ان در قدرثانی جهار ودر ثالث جهار ودر رابع نه ودرخامس سه .

و العشرون **المرأة المسلسله** وکواکب ان بیست وسه است ازان در قدر ثالث جهار ودر رابع بانزده و در خامس جهار .

و الحادية و العشرون **المثلث** وکواکب ان جهارست ازان درقدر ثالث سه ودر رابع یك این جمله آنست کی در جهت شمالی است . و عدد ان سیصد و شست است از ان در قدر اول سه ودر ثانی هژده ودرثالث هشتاذ و یك ودر رابع صذ و هفتاد و هفت ودر خامس بنجاه و هشت ودر سادس سیزده [2] واز خفیه نه واز سحابی یکی .

و اما انج در فلك البروج است .

۱ـ اند ۲ـ هیژده .

و سابعه **الجاثی علی رکبتیه** و کواکب آن بیست و هشت است از ان در قدر ثالث شش و در رابع هیفده و در خامس دو و درسادس سه و خارج از ان کوکبی [1] واحداز قدر خامس.

و ثامنه **مغرفه وصنج** و کواکب آن ده است از ان در قدر اوّل یکی و ان اول است از ان و او رانسر واقع می کویند و در ثانی دو ودر رابع هفت.

وتاسعه **دجاجه** و کواکب آن هفده است از ان در قدر ثانی یکی و او خامسه است از ان و او را ذنب الدجاجه کویند و در ثالث بنج و در رابع نه و در خامس دو و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع

و عاشره **ذات الکرسی** و کواکب ان سیزده است از ان در قدر ثالث جهار و در رابع شش و در خامس یکی و در سادس دو و ثانی عشر از ان او را کف الخضیب خوانند.

و الحادیه عشره **حامل الرأس الغول** و کواکب آن بیست وشش است از ان درقدرثانی دویکی از ایشان وان ثانیعشرست او را راس الغول میکویند ودر ثالث بنج ودر رابع شانزده ودر خامس دو و از سحابی یکی و خارج ازان سه است دو از قدرخامس و یکی خفی.

والثانیه عشره **ممسك الاعنّه** و کواکب آن جهارده است از اندر قدر اول یکی و او ثالث است از ان و اورا عیوّق کویند [2] و در ثانییکی و در ثالث دو و در رابع هفت و در سادس یکی.

و ثالثه عشره **الحوّآء** وکواکب ان [3] بیست و جهار است از ان در قدر ثالث بنج و در رابع سیزده و در خامس شش و خارج از ان بنج و همه از قدر رابع اند.

١ـ کواکبی ٢ـ خوانند ٣ـ دو.

مقالت هشتم

ازفن دوم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

جهارباب است وسه شکل .

ا [۱] در ذکرصور باقیه و عددکوکبه هر یکی از ان .

اما جون تقدیم کردیم ذکر جمیع صوری کی در جهت شمالی است و نصف صوری کی در فلك البروج است یاذ کنیم درین موضع تمام صور را همه و کوئیم کی صورت سابعه . از آنها کی در فلك البروج است **میزان** است و کواکب ان هشت [۲] از ان در قدر ثانی دو و در رابع جهار و در خامس دو و [۳] خارج از ان [۳] نه از ان در قدرثالث یکی ودر رابع‌بنج و در خامس دو ودر سادس یکی .

و ثامنه **عقرب** و کواکب ان بیست و یك است از ان در قدر ثانی یکی واو ثامن است از ان واو را قلب عقرب می کویند و در ثالث سیزده و در رابع بنج ودر خامس دو و خارج از ان سه است دو از ان در قدر خامس و یکی سحابی .

و تاسعه **رامی** . و کواکب ان سی و یك است از ان در قدر ثانی دو ودرثالث نه ودررابع نه ودرخامس هشت ودرسادس دو وازسحابی یك

و عاشره **جدی** وکواکب ان بیست وهشت است ازان درقدر ثالث جهار ودر رابع نه ودر خامس نه ودر سادس شش .

و الحادیة عشره **ساکب الماء** و ان دلوست و کواکب ان جهل و دوست‌و [٤] از ان درقدراول یکی واواخر ان‌است واورا فم الحوت [٥] خوانند ودر ثالث نه ودر رابع هژده ودر خامس سیزده ودر سادس یکی و خارج از ان سه است از قدر رابع .

و الثانیه عشره **السمکتان** و ان حوت است و کواکب ان سی و

۱ـ اول ۲ـ بیت ۳ـ جمله مکرّر ٤ـ ندارد ٥ـ جنوبی .

صورت اولی ازان [1] **حمل** است و کواکب ان سیزده است از ان در قدر ثالث دو ودر رابع چهار ودر خامس شش ودر سادس یکی وخارج از ان بنج است ازان درقدر ثالث یکست ودر رابع یکی و در خامس سه .

[2]ثانیه **ثور** وکواکب ان سی‌ودو است ازان درقدر اول یکی وان بانزدهم است ازان وان را دبران کویند وعین الثور ودر ثالث شش و در رابع یازده و در خامس سیزده و در سادس یکی وخارج ازان یازده است از ان [3] در قدر رابع یکی ودر خامس ده .

و ثالثه **تو امان** وکواکب ان هژده است از ان درقدر ثانی دوودر ثالث بنج ودررابع نه ودرخامس دو وخارج از ان هفت است ازان در قدر رابع سه ودر خامس چهار .

ورابعه **سرطان** وکواکب ان نه است ازان در قدر رابع هفت ودر خامس یکی واز سحابی یکی و خارج از ان جهارست از ان در قدر رابع دو ودر خامس دو .

وخامسه **اسد** و کواکب ان بیست و هفت است از ان در قدر اول دو و یکی از ان واو ثامن است از ان او را قلب الاسد کویند وملکی‌هم و ان دیکر واو سابع و عشرون است از ان او را صرفه کویند و در ثانی دو ودرثالث شش ودر رابع هشت ودرخامس بنج ودرسادس جهار وخارج از ان بنج برون صغیره از ان درقدر رابع یکی ودر خامس جهار .

وسادسه **عذرا** و کواکب ان بیست وشش است از ان در قدر اول یکی واو رابع عشرست از ان واو را سماك اعزل خوانند ودرثالث شش و در رابع هفت ودر خامس ده ودرسادس دو وخارج از ان شش است ازان در قدر خامس جهار ودر سادس دو و تا ترتیب مقالات باقی باشد بر جهت خویش‌اینرا آخر این مقاله‌کنیم . واین آخرمقالات هفتم است ازمجبطی[4].

١- ندارد ٢- وثانیه ٣- ندارد ٤- والحمدلله وحده .

و سادسه . **کلبی** . کی منسوب است بمقدم و کواکب ان دو است از ان در قدر اول یکی واو اول است از ان و او را **شعری شامی** و **شعری غمیصا** خوانند و در رابع یکی .

و سابعه . **سفینه** و کواکب ان جهل و بنج است از ان در قدراول یکیست و او [1] جهل و جهارم است از ان و او را سهیل کویند [2] و در ثانی شش و در ثالث یازده و در رابع نه و درخامس هفت و درسادس یکی

وثامنه . **شجاع**. وکواکب ان بیست وبنج است از ان درقدر ثانی یکیست واو ثانی عشرست از ان و او را عنق الشجاع کویند و فرد [3] هم و در ثالث سه و در رابع نوزده و در خامس یکی و در سادس یکی .

و تاسعه . **باطیه** و کواکب ان هفت است همه از قدر رابع .

و عاشره . **غراب** و کواکب ان هفت است از ان در قدر ثالث بنج و در رابع یکی و در خامس یکی .

والحادیة عشره . **قنطورس** و کواکب ان سی و هفت است از ان در قدر اول یکیست و ان[4] خامس[5] و ثلثون است از ان و او را رجل وقنطورس کویند و در ثانی بنج و در ثالث هفت و در رابع هفده و در خامس هشت .

والثانیة عشره . **سبع** و کواکب ان نوزده است از ان در قدر ثالث دو و در[6] رابع یازده و در خامس شش .

والثالثة عشره . **مجمره** وکواکب ان هفت است از ان در قدر رابع بنج و در خامس دو .

والرابعة عشره . **اکلیل جنوبی** وکواکب ان سیزده است از ان در قدر رابع بنج و در خامس شش و در سادس دو .

۱ـ وآن ۲ـ خوانند ۳ـ قرد ٤ـ واو ٥ـ ندارد ٦ـ قدر .

جهار است ازان در قدر ثالث دو ودر رابع بیست ودو ودرخامس سه ودر سادس هفت وخارج از ان جهار و همه از قدر رابع .

و این جملهٔ ان است کی در فلك البروج است و عدد کواکب ان سیصد و جهل و شش است از ان در قدر اول بنج و در ثانی نه و در ثالث شست و جهار و در رابع صذ و سی و سه و در خامس صذ و بنج و در سادس بیست و هفت و ازسحابی سه وصغیره خارج[1] ازعدد است[1] .

و اما در جهت جنوبی صورت اولی **قیطس** است و کواکب ان بیست و دو است و [2] از ان در قدر ثالث ده و در رابع هشت و در خامس جهار .

و ثانیه . **جبار** و کواکب ان سی و هشت است از ان در قدر اول دو یکی ازیشان[3] و او ثانی است از ان[4] او را منکب الجوزا میخوانند و ان دیگر و اوسی و بنجم است او را رحل الجواز[5] میگویند و درثانی جهار و در ثالث هشت و در رابع بانزده و در خامس سه و در سادس بنج و از سحابی یکی .

و ثالثه . **نهر** و کواکب ان سی وجهارست از ان درقدر اول یکی واو آخر انست و او را اخرالنهر می کویند و فم‌الحوت الجنوبی هم[6] و در ثالث بنج ودر رابع بیست و شش و درخامس دو .

و رابعه **ارنب** و کواکب ان دوازده است از آن در قدر ثالث دو و در رابع شش و در خامس جهار .

وخامسه **کلب** وکواکب ان هژده‌است از ان درقدر اول یکی‌است واو اول است از ان و او را شعری یمانی خوانند وشعری عبور هم و در ثالث بنج و در رابع بنج و در خامس هفت و خارج از ان یازده است از ان در قدر ثانی دو و در رابع نه .

١ـ است ازعدد ٢ـ ندارد ٣ـ ایشان ٤ـ ازو ٥ـ الجوزا ٦ـ هم .

بعینه تا عودت او باین یکی است در هر موضعی چه او محیط است بدورهٔ واحده در حس .

و اما زمانی کی کوکب در ان ابتدا کند ازوتدی بعینه تا بوتدی مقابل او رسد اگر نظر در آن کنند بقیاس با دایره نصف النهار هم یکی باشد در هرموضعی چه محیط است بنصف دوره . و اگر نظر در ان کنند[١] بقیاس بافق اگر معدل النهار برسمت الراس باشد هم یکی باشد چه دایرهٔ افق انجا[٢] تنصیف دوایر متوازی می کند و اگر مایل باشد از سمت الراس یکی نباشد الا در کوکبی کی اتفاق افتد کی بر معدل النهار باشد چه دایره افق در کل میول تقسیم دوایر متوازی نفسی می کند غیر متشابه و غیر متساوی .

و دیگر زمانی کی در ان کوکب ابتدا کند از مشرق یا مغرب و تا احد توسطی السماء رسد مساوی زمانی باشد کی میان ان توسط سما باشد کی او راست و میان طلوع او یا غروب او در هر موضعی چه دایره نصف النهار ابدا تنصیف قطع[٣] دوایر متوازی کند کی فوق الارض باشند وانچ تحت الارض باشند .

و اما زمانی کی میان طلوع کوکب است یا غروب[٤] او و میان هر یکی از دو توسط سما در کره مایله یکی نباشد و اما در کره منصبه[٥] یکی باشند چه اقسام دوایر متوازی کی فوق الارض اند و انچ تحت الارض اند متساوی اند و از انجهت واجب شد کی کواکب کی در انجا متوسط سما شوند معاً طلوع ایشان ابداً معاً باشد و غروب معا و واجب شد در کرهٔ مایله کی کواکبی کی متوسط سما شوند معاً طلوع و غروب ایشان معا نباشد لکن کواکبی کی مایل باشند بجنوب طلوع ایشان ابداً متاخر باشد از طلوع کواکبی کی مایل باشند بشمال و غروبشان متقدم باشد .

١ــ کنند درآن ٢ــ اینجا ٣ــ ندار ٤ــ غرب ٥ ــ منتصبه .

و الخامسة عشره . **سمكه جنوبی** و کواکب ان یازده است از ان در قدر رابع نه و در خامس دو و خارج از ان شش است از ان در قدر ثالث سه و در رابع دو و درخامس یکی . اینست جمله انچ درجهت جنوبی است و عدد ان سیصد و شانزده است از ان در قدر اول هفت و در ثانی هژده و در ثالث شست و سه و در رابع صذ و شست و جهار و در خامس بنجاه وجهار و درسادس نه و ازسحابی یکی . بس جمله کواکبی کی مشتمل است برین صور و بر خارج از ان و مقایست بران واقع شده است هزار و بیست و دو کوکب است از ان درقدر اول بانزده و در ثانی جهل و بنج و در ثالث دویست و هشت و در رابع جهارصد وهفتاذ وجهار ودرخامس دویست و هفده و در سادس جهل و نه و از خفیه نه و از سحابیه بنج و صغیره خارج است ازعدد .

ب[1] در اصناف تشکلی کی لایق باشند[2] باین کواکب وازبس اصناف تشکلی کی بعضی راست یا بعضی کی باقیست ابداً برحالتی واحده یاذ کنیم اصناف تشکلات دیکر ایشان[3] و کوئیم امّا تشکل ایشان بقیاس با کواکب متحیره ان است کی بعد اینها ازیشان برتثلیث باشد یا تربیع یا تسدیس یا مقارن ایشان باشد یا مقابل .

و اما تشکل ایشان بقیاس با شمس و قمر نزد اول اختفاء ایشان باشد بشعاع هر دو یا نزد مقارنه ایشان هر دو را یا نزد اول ظهور ایشان از شعاع هر دو .

و اما تشکل ایشان بقیاس با ارض وحده ان باشد کی بر دایره افق مشرق باشند یا مغرب یا بر دایره نصف النهار فوق الارض باشند یا تحت الارض .

و باید کی بدانند کی زمانی کی در ان کوکب[4] ابتدا کند از و تدی

١- دویم ٢- باشد ٣- را ٤-کوکب درآن

وسیم را بغروب غدوات متقدم کی بینند و این بآن باشد کی [1] جون کوکب غروب کند شمس دروقت طلوع کند .

وشکل رابع را طلوع ظهیری‌خوانند واین بآن باشد کی جون کوکب در افق شرقی باشد شمس بر دایره نصف‌النهار باشد و او را دو صنف است . یکی نهاری کی نه بینند واین بآن باشد کی جون شمس متوسط سماء شود فوق الارض کوکب طلوع کند و دوم لیلی کی بینند و این بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود تحت الارض کوکب طلوع کند .

و شکل خامس را توسط سماء ظهیری خوانند و این بان باشد کی کوکب وشمس معاً دردایره نصف النهار باشند واورا دو صنف است هردو نهاری کی نه بینند واین بان باشد کی جون شمس متوسط سما باشدکوکب یا او باشد فوق الارض یا تحت الارض و دو صنف لیلی یکی را نه بینند و این بآن باشدکی‌کوکب وشمس متوسط سما شوند معاً تحت الارض ودیکر را بینند واین بان باشد کی کوکب فوق الارض باشد برمقابله شمس .

وشکل سادس را غروب ظهیری خوانند و این بان باشذ کی کوکب در افق غروبی [2] باشد وشمس در دایره نصف النهار واو را دو صنف است یکی نهاری کی نه‌بینند و این بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود [3] فوق الارض کوکب غروب کند. ودیکری لیلی کی بینند واین بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود [3] تحت الارض کوکب غروب کند .

و شکل سابع را طلوع [4] مسایی خوانند واین بان باشد کی کوکب در افق شرقی باشد وشمس در افق غربی واو را سه صنف است یکی [5] را بان شناسند کی طلوع مسایی‌تابع کی بینند واین‌بان باشد کی‌شمس غروب کند کوکب دروقت طلوع کند .

١- ندارد. ٢- غربی. ٣- ندارد. ٤- غروب. ٥- آنکه اورا.

و اما تشکل[1] ایشان بقیاس بارض وشمس[2] معاً برنه و جه می‌یابند و انرا اشکال می‌خوانند .

و اول را از ان طلوع صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب وشمس هر دودرافق شرقی‌باشند واو راسه صنف است یکی را بآن شناسند کی طلوع غدوات مانع[3] کی نه بینند و این ان باشد کی کوکب در اول اختفاء او باشد و لبث نکند کی طلوع کند بعد از طلوع آفتاب .

و دوم را بطلوع غدوات مقارن حقیقی و این ان باشدکی کوکب[4] شمس معاً درافق شرقی باشد وسیم را بطلوع غدوات متقدم کی بینند واین بان باشدکی کوکب دراول تشریق اوباشد وطلوع کند بیش ازطلوع شمس .

و شکل ثانی را توسط سما صباحی خوانند واین بان باشد کی‌جون شمس درافق شرقی باشد کوکب بر نصف‌النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو را سه صنف است یکی را بآن شناسند کی توسط سما غدوات مانع که نه بینند واین بآن باشد کی کوکب لبث نکند کی متوسط سما شود بعد ازطلوع آفتاب .

ودوم را بتوسط سما غدوات مقارن‌حقیقی واین بآن باشدکی‌توسط کوکب سما را وطلوع شمس معاً باشد .

وسیم‌را بتوسط سماء غدوات متقدم واین بآن باشدکی‌کوکب متوسط سما شود دروقت شمس‌طلوع کند وآنج ازین فوق‌الارض باشد آنرا بینند .

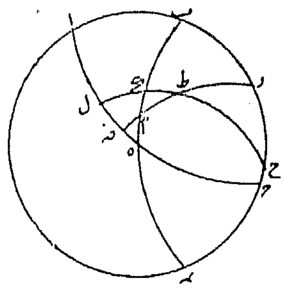
وشکل ثالث را غروب صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب‌در افق غربی کند[5] .

ودوم را بغروب غدوات مقارن حقیقی و این بان باشد کی غروب کوکب و طلوغ شمس معاً باشد .

---

١ ـ تشکلات . ٢ ـ بشمس . ٣ ـ تابع . ٤ ـ و . ٥ ـ باشد و شمس در افق شرقی و اورا سه صنف است یکی را بآن بشناسندکه غدوات تابع که نه‌بینند و این بآن باشدکه چون شمس طلوع کند درآن وقت‌کوکب غروب کند .

فرض کنیم اولا از برای انج متوسط سماء می شود با ایشان دایره ما ر ه با قطاب اربعه را ا ب حـ ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف دایرة البروج ب ه ء و توهم کنیم کوکبی را نزد نقطه ط و برون آریم به معدل النهار از قطب ا و وان نقطه ر است و از قطب فلك البروج و ان نقطه ح است دو قوس کی بنقطه ء ط بکذرند و ایشان د ط م ىه ح ط ك ل اند وروشن است کی نقطه ط متوسط سماء شود یا دونقطه م ىه ازمعدل النهار و از فلك البروج . بس می کویم کی این دو نقطه (شکل ۹۲) معلوم اند و قوس ىه ط هم معلومست و ان بعد کوکب است از معدل النهار جه نسبت جیب قوس ح ا و ان جیب مجموع ربع است وکل میل بحسب قوس ا ز [1] وان حسب کلی است مولف است از نسبت حسب قوس [2] و ان جیب مجموع ربع است و میل ثانی درجه



(شکل ۹۲)

کوکب بجیب قوس ل ط وان حسب مجموع میل درجه کوکب است ومقدار عرض اوواز نسبت جیب قوس ط ىه بجیب قوس ىه ر وان جیب کلی است بس قوس ط ىه اذن معلوم باشد .

ودیکر بجهت انك نسبت جیب قوس ر ح وان جیب کل میل است بجیب قوس ح ا ران حسب مجموع ربع است وکل میل مولف است ازنسبت جیب قوس ر ط و ان حیب تمام بعد کوکب است از معدل النهار بجیب قوس [3] ل ا و ان جیب مطالع قوس ك ب است کی معلوم است در فلك مستقیم بس قوس نه ل اذن معلوم باشد واز قبل قوس نه ا معلوم قوس م ب از فلك البروج معلوم باشد بس دونقطه م ب اذن معلومان باشند واما علم

٤ـ ا و و ٥ـ ح ل ٦ـ ط نه و آن جیب بعد کوکب است از معدل النهار واز نسبت جیب قوس نه ل بجیب قوس .

و دوم را بطلوع مسایی مقارن حقیقی و این بآن باشد کی طلوع کوکب و غروب شمس معاً باشند .

وسیم را بطلوع[1] مسایی متقدم کی نه بینند و این بان باشد کی جون کوکب طلوع کند شمس در وقت غروب کند .

و شکل ثامن را توسط سماء مسایی خوانند و این بآن باشد کی جون شمس در افق غربی باشد کوکب برنصف النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو راسه صنف است یکی را بان شناسند کی توسط سماء تابع واین بآن باشد کی جون شمس غروب کند کوکب دروقت متوسط سما شود و آنج ازین فوق الارض باشد[2] بینند .

ودوم را بتوسط سماء مقارن حقیقی واین بآن باشد کی توسط کوکب سما را و غروب شمس معاً باشند وسیم را بتوسط سماء مسایی متقدم کی نه بینند واین بان باشد کی جون کوکب متوسط سما شود شمس در وقت غروب کند وشکل تاسع را غروب مسایی خوانند واین بان باشد کی کوکب و شمس معاً در افق غربی باشد[3] واو را سه صنف است یکی را بان شناسند کی غروب مسایی تابع واین بان باشد کی کوکب دراول اختفاء او غروب کند بعد ازغروب شمس در وقت .

ودوم را مسایی مقارن حقیقی واین بان باشد کی غروب[4] کوکب وشمس معاً باشد وسیم را بغروب مسایی متقدم کی نه بیند واین بآن باشد کی کوکب دراول تشریق او غروب کند بیش از غروب شمس .

ح° درمقارنه کواکب ثابته آفتاب را درطلوع یادرتوسط سمایادرغروب .

بدرستی کی متصل می شود[6] انج تقدیم ذکر ان کردیم کی بدانیم نقطی را از فلك البروج کی متوسط سماء شوند با[7] یکی ازین کواکب با طلوع کند با ان با غروب باین طریق کی ما واصف آنیم .

١ـ طلوع ٢ـ نه بینند ٣ـ باشند ٤ـ ندارد ٥ـ سیمّ ٦ـ با ٧ـ تا .

قوس ط ک غروب کوکب با نقطه ک باشد ازمعدل النهار جه غروب اوبرقوس باشد مساوی قوس ب ح وديكرزاويه كند قدام دايره نصف النهار مساوی زاویه کی ازورای او دو قوس ا د ا ط [1] بان محیطاند.

واز قبل انج روشن شد ازمطالع قسی فلك البروج و مغارب ایشان در هر افقی آن جزو از فلك البروج کی طلوع کند با نقطه ه از معدل وان جزو از وکی غروب کند بانقطه ک وبا کوکب معلوم باشد وروشن است کی اوقاتی کی شمس بحقیقت بران نقطه باشد درآنها باشد طلوع وغروب و توسط سماء کی بقیاس بامرکز شمس کیرند. ء [2] در ظهور کواکب ثابته رویت را و اختفاء ایشان از رویت.

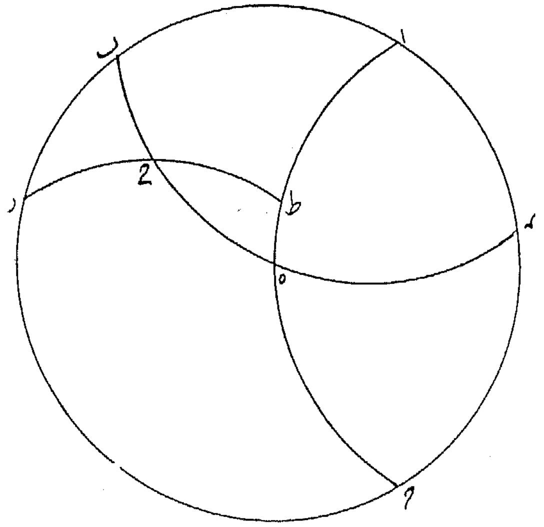
اما ظهورات این کواکب ما نمی یابیم مقادیر ابعاد ایشان ازافتاب تحت الارض در جمیع مواضع مقداری واحد بل کی مختلف می شودازقبل مقادیر ایشان در عظم و از قبل ابعاد ایشان در عرض از آفتاب و از قبل اختلاف میول فلك البروج برآفاق جهماجون توهم کنیم دایره نصف النهار را ا ب ح ء و تصف دایرة البروج ا ه ر ح و نصف دایره افق ب ه ء و فرض کنیم آفتاب را تحت الافق برنقطه ر قوس ه ر ابدا مختلف می باشد در هر یکی از احوالی کی یاذ کردیم.

اما در کواکبی کی ایشان اعظم اند این قوس دریشان اصغرست و اکر جه عروض ایشان متساوی باشند و همجنان حال ایشان درانج عروض ایشان اکثر باشد واکر جهمتساوی باشند در عظم و اکر متساوی باشند در عظم و در عروض هم هرکاه کی میل فلك البروج بر افق بیش [3] باشد زاویه ء ه ر را اصغر کنند و بحسب ان باشد اول ظهورات ایشان ازبعدی اعظم از قوس ه ر جه اکر رسم کنیم نصف دایره ح ط ر ک کی بنقطه ح بکذرد و ان قطب افق است و بشمس جه بعد شمس تحت الارض در

۱ـ ل ط. ۲ـ چهارم ۳ـ بیشتر.

بنقطی کی با ثوابت طلوع کنند یا غروب از معدل النهار و فلك ا البروج جنان است کی وصف می‌کنیم.

فرض کنیم دایره نصف النهار ا ب ح ء است ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و قطب او نقطه ر ونصف دایره افق ب ه ء و کوکبی را فرض کنیم کی طلوع کند برنقطه ح و رسم کنیم ربع دایره کی بدو نقطه ر ح بکدرد و ان ر ح ط است بس نسبت حبیب قوس ر ب و ان جیب ارتفاع قطب است از افق بحسب قوس ب ا وان حسب تمام اوست مؤلف باشد ازنسبت حبیب قوس ر ح وان حسب تمام بعدکوکب است ازمعدل النهار بجیب قوس ح ط و ان جیب بعد اوست ازمعدل النهار واز نسبت جیب (شکل ۹۳)



(شکل ۹۳)

قوس ط ه بحسب قوس ه ا وان حسب کلیست بس قوس ط ه معلوم باشد و نقطه ه از معدل النهار کی با نقطه ح طلوع کند معلوم[1]

و اکر ما فصل کنیم از نزدنقطه ط قوس مساوی قوس ط ه جون

١ـ کند.

مقالت نهم

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

هشت باب است و ده شکل ا[1] در

مراتب اُکر شمس وقمر و کواکب خمسه

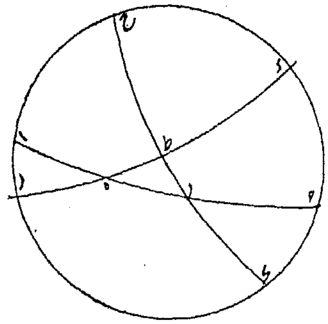
اما بعد از علم ما [2] بانچ احوال کواکب ثابته اقتضاء ان می کند باید کی اتباع کنیم آنرا بانچ لازم میشوذ کواکب خمسه را و تقدیم قول کنیم درمراتب اُکر ایشان و کوئیم.

اکثر علماء از اصحاب تعلیم متفق اند بر انك [3] ثلث کی اولش زحل است[4] و دوم مشتری‌را وسیم مریخ را تحت کره کواکب ثابته اند و فوق اُکر کواکب باقیه وبرانك کرتی الزهره وعطاردمیان کرتی‌الشمس والقمراند.

و قومی از انها کی بعد از انجماعت آمدند ایشان را هردو هم فوق کره شمس نهادند از قبل انك نیافتند ایشان را هم [5] کی ستر شمس کنند در وقتی ازاوقات. واین قیاسی‌نیست کی موثوق به‌باشد ازقبل انك ممکن است کی هر دو تحت شمس باشند و در استقامت مابین‌الشمس و بین‌ابصار ما نباشند جنانك نمی یابیم دراکثر مرّات قمر تحت الشمس کی‌ستر کند او را ازما.

و جون امر برین وجه بوذ کی وصف کردیم و این کواکب را [6] اختلاف منظری محسوس نبود جه بان دانند حقیقت این ابعاد را از ارض رتبت قدما احق و اولی بوذو[7] اشبه بامر طبیعی از وسط کردانیدن شمس میان کواکبی کی‌دور شوند ازوهربعدی ومیان کواکبی کی جنین نیستند

۱ـاول ۲ـندارد ۳ـکه اُکر ٤ـ راست ٥ـ ندارد ٦ و ۷ـ بتصدیق.



(شكل ٩٤)

كوكب واحده باعيانها ابدا مساوى قوس ر ط مى يابند جه شعاعاتى كى از شمس مى يابند بفوق الارض بر مثالى واحد اند در ابعادى كى بدين صفت اند . (شكل ٩٤)

بس بايد كى ما بدانيم كى هركاه كى قوس ہ ر معلوم باشد ببعضى ارصاد كى اتفاق افتد در افقى معلوم قوس ر ط هم معلوم باشد جه جون نقطه ح كه كوكب با آن طلوع ميكند معلوم بوذ نقطه ا [1] با اوسط متوسط شود معلوم باشد بس قوس ا ہ معلوم باشد و قوس ا ح هم معلوم است جه بعد يكى از دو نقطه ا ح از معدل النهار معلوم است بس قوس ا ب اذن معلوم باشد و نسبت جيب قوس ا ب بجيب قوس ب ح وآن حسب كليست مولف باشد از نسبت جيب قوس ا ہ معلوم بحسب قوس ہ ر معلوم واز نسبت جيب قوس ر ط بجيب قوس ح ط وآن جيب كليست بس قوس ر ط اذن معلوم باشد . و هركاه كى اين قوس معلوم باشد قوس ہ ز معلوم باشد درهر افقى جه نسبت جيب قوس ح ب و ان جيب كليست بجيب قوس ب ا معلوم مولف است از نسبت جيب قوس ح ط وآن جيب كليست بجيب قوس ط ر معلوم و از نسبت حسب قوس ر ہ بحسب قوس ہ ا معلوم بس ر ہ اذن معلوم باشد وباين طريق بعينه واقف شويم براختفاء كواكب درغروب و اين بان باشد كى وضع فلك البروج در جانب ديكر كنيم بحسب انج لازم آيد در ميل با [2] قوس ب ع را از افق غربى وضع كنيم . و اين اخر مقالت هشتم است از مجسطى .

---

١ ـ كه. ٢ ـ تا

رصد می‌کنند جه آنها در کل احوال زوایا قایمه نباشند واز برای این اسباب تحصیل وقوف بانج[1] محتاج شوند بمعرفت ان[2] از امر این کواکب جون سلوك طرقی کنیم دران کی تقدیم کردیم ایشانرا عسر می‌شود.

ح[3] درصفت حرکات وسطی کواکب درطول ودر اختلاف.

اما جون تقدیم کردیم این اشیاء را تا[4] وصف کنیم اینجا امر این حرکات را وکوئیم اولاً کی‌ما بحرکت طول حرکت مرکز فلك‌تدویر می خواهیم بر فلك خارج مرکز و بحرکت اختلاف حرکت کوکب در فلك تدویر.

وجون حرکت اختلاف هریکی ازکواکب ثلثه اعنی زحل و مشتری و مریخ بحسب موقع اوست از افتاب بحرکت وسطی او و او عاید میشد بمثل ان اختلاف جون عمود می کرد بمثل ان موقع از شمس بدانستند[5] ازین کی حرکت اختلاف هر یکی از یشان مساوی بعدی است کی میان ایشان است و افتاب بحرکت وسطی او واین بعد واجب است کی‌مساوی باشد و[6] فضلی را کی میان حرکت وسطی شمس است و حرکت کوکب بس واجب شود اذن کی حرکت هریکی ازیشان درطول واختلاف جون جمع کنند مثل حرکت شمس وسطی باشد. و جون دیکر تباعد هریکی از دو کوکب زهره و عطارد از شمس بحسب حرکت اختلاف بوذ واجب شد کی حرکت هریکی ازیشان در طول مساوی حرکت وسطی شمس باشد.

بس جون مقدار حرکت شمس وسطی اعنی زمان عودهٔ کی در ان عدد ادوار اختلاف این کواکب تمام شود معلوم باشد عدد ادوار ایشان در طول در زمان آن عدد[7] کی[8] هم معلوم باشد.

و جون قسمت کنیم در هر یکی از این کواکب اما زمان عوده

١ـ بر ٢ـ ندارد ٣ـ سیم ٤ـ اما. ٥ـ که. ٦ـ هر ٧ـ عود ٨ـ ندارد

بل ابدا متحرك‌اند حوالی افتاب حرکتی کی‌دورنشوذ ازو تمایلی [١] ارض بعدی کی اختلاف منظر او دو [٢] قدری کردذ .

ب [٣] در آنج مقدم شذ و آن از اصولی کی عمل بر آن کنند در کواکب خمسه .

جون بحث از حرکات ادوار هر یکی ازین کواکب بار صادی بوذ کی بان اعتبار کنند و رصد بصر در ان زلـل خفی واقـع میشد اختلاف عارض محسوس کردذ در زمانی کی بیابند و عظیم [٤] باشد جون بحث در زمانی قصیر باشد و سر [٥] باشد جون بحث در زمانی طویل باشدوکاه‌باشد کی واقع شود بر ایشان [٦] در بحث ازین اختلاف [٧] انج یسیر نباشد ازقبل انك هریکی را ازین کواکب دو اختلاف [٨] بینند غیر متساوی . [٩] و دوم انك حرکت می‌کنند درجمیع اجزاء فلك‌البروج درازمان‌متساوی‌حرکات مختلف و ایشان ابد [١٠] مجتمع اند اجتماعی‌کی دشوار شود با آن تمیز آنج مخصوص است بهریك از ایشان اما ارصاد این کواکب کی وقفات وظهور ایشان راست تحصیل آن ممکن نیست .

اما وقفات [١١] بجهت انك ایشانرا بحس می یابند مدّتی طویله [١٢] واقف شوند در ان بحقیقت .

و اما ظهور ایشان از قبل انج عارض میشود در اول ظهورات ایشان بسبب ضیاء نهار و این [١٣] از برای اختلاف هوا و اختلاف ابصار انکسانی کی رصد ایشان [١٤] در طول و درعرض خطائـی از جهت اختلاف زوایائی کی‌احداث ان کنند تقاطع دایره‌فلك البروح و دوایر مار و بانج

---

١ ـ بمایلی ٢ـ ذو قدری ٣ـ دویم ٤ـ وعظم ٥ ـ یسیر ٦ ـ در انسان ٧ ـ اختلافات ٨ ـ می ٩ ـ یکی ازیشان آنست که دور می شوند از شمس در ازمان متساوی ابعاد غیر متساوی . ١٠ـ ابداً ١١ـ وقعات ١٢ـ وایشانرا مدتی نیت که واقف . ١٣و ١٤ـ میکنند ودیگر ارصاد این‌کواکب را چون قیاس کنند بکواکب ثابته و ازیشان بر بعدی بسیار باشندگاه باشدکه عارض شود در معرفت مواضع ایشان .

اطول باشد از زمانی کی ان حرکت وسطی است تا حرکت عظمی و ایـن معنی ممکن نیست کی عارض شود بجهت‌فلك تدویرو بر جهت فلك خارج مرکز هم برسبیلی کی بیان کردیم آنرا درشمس الّا انك‌اولی ان است کی انرا برجهت فلك خارج مرکز کنیم .

و باید کی بدانند کی حرکات افلاك تداویر بر افلاك دیکرنـد کی ایشانرا معدلات المسیر خوانند وایشان مساوی اندافلاك [١] را کی تداویر برایشان‌اند وایشانرا حوامل خوانند هم . واکر [٢] این‌افلاك اعنی حوامل در جمیع این کواکب غیر عطارد تنصیف خطوطی کنند کی میان مراکز افلاك معدلات المسیر باشند و میان مرکز فلك البروج .

و امـا در عطارد مرکز فلـك معدل مسیر او تنصیف خطی میکند کی میان مرکزی باشد کی مرکز فلك حامل حول او حرکت می کندو میان مرکز فلـك البروج جه ما امر این کوکب را [٣] وحده جون امر قمری یابیم در انك فلك حامل او حرکت میکند هم بر حوالی ان مرکز بخلاف توالی بروج دوره واحده در هرسالی جه او را می بینند دردوره واحده بر نقطه اقرب قرب دوبار جنانك‌قمر را عارض می شوذ ان درشهر واحد دو بار .

و بحقیقت سهل شود فهم انج تقدیم کردیم جنانك وصف کنیم . و او آن است کی تو هم کنیم در اصلی کی عمـل کنند بران در امر این کوکب غیر عطارد فلکی خارج مرکز برو ا ب ح حول مرکز ء و قطر ا ء ح وبرو مرکز فلك البروج نقطه ه وفرض کنیم کی نقطه [٤] آ ابعدبعدست و نقطه ح ا قرب قرب وتنصیف کنیم ء ه را بر نقطه ر و رسم کنیم بران دایرهٔ‌ببعدی [٥] مثل ء ا وان ح ط ک است و روشن است کی او مساوی

١ـ کی ٢ـ و مراکز ٣ـ کواکب را ٤ـ خط . ٥ـ باُبعدْ ی .

بايام زمان سنه شمسی واما [1] عدد ادوار اختلاف و [1] عدد ادوار طول بعدد اجزاء دور واحد انچ حاصل شود مارا از عدد ايام و عدد اجزاء هريكی از اختلاف و طول در زمان ان مدت معلوم باشد بس جون قسمت كنيم ديكر عدد اجزاء اختلاف و [2] عدد اجزاء طول هر يكی را ازيشان برعدد ايام او [5] حركت اختلاف وحركت طول دريوم واحد معلوم باشدوهمچنان درشهرواحد ودرسنهواحده مصريه بسجون ترتيب كنيم ايشان راجداولی مابدانيم ازان مقادير هريكی ازين مسيرات در اوقاتی كی خواهيم آنرا . [3]

در اصناف اختلافی كی عمل بآن كنند در امر اين كواكب

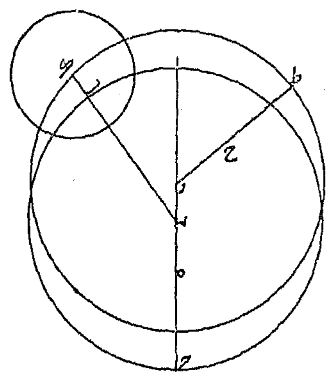
و انچ از بی ان روذ كی كفتيم انست كی بيان كنيم اختلافی كی عارض ميشوذدر مسيرات اين كواكب درطول . بس ميكوئيم كی ما بدرستی بيان كرديم كی سبب اين [4] اختلاف آن است كی حركت ايشان بر افلاكی باشد خارجة المراكز يا بر افلاك تداويری كی مراكز ايشان كردند بر افلاكی [5] مراكز ايشان مركز فلك البروج باشد .

و زود باشذ كی بيان كنيم كی ايشانرا دو اختلاف عارض می شود يكی بحسب مواضع ايشان از اجزاء فلك البروج . و ديكر بحسب قياس ايشان بشمس واين صنف اخيرازين هردورا میيابند بارصادمتابعه دراجزاء واحده باعيانها كی زمانی كی از حركت [6] وسطی است تا حركت صغری واين معنی ممكن نباشدكی عارض شود برجهت فلك خارج مركز بل ممكن است كی عارض شود بر جهت فلك تدوير و اين وقتی باشد كی حركت كوكب درو در ابعد بعد بر توالی بروج باشد .

و اما اختلافی كی عارض ميشود بحسب اجزاء فلك البروج او بخلاف اينست اعنی زمانی كیاز حركت صغری است تا حركت وسطی ابدا

١- ندارد ٢ - ندارد ٣ - چهارم ٤- ندارد . ٥ - كی . ٦- عظمی است تا حركت وسطی ابداً اطول باشد اززمانی كه ازحركت .

مساوی حرکت [۱] خط ر ح ط تا عودهٔ هریکی ازدو خط ء ب ر ح ط اما بنقطه از فلك البروج یکبار باشد در سالی . و اما عودهٔ هر یکی ازیشان بان دیکر روشن است کی دو بار باشد در سالی و مرکز این فلك کی یاذ کردیم بعد او ابدا ازنقطه ر بعدی باشد مساوی هر یکی از دو خط ه ء ء ر مثل خط ر ح بس دایره صغیره کی این مرکز رسم آن کنند بحرکت خویش بخلاف توالی بروج برمرکز ر و ببعد ر ح بکذرذ ابدا برنقطه ء کی مرکز فلك ثابت است کی معدل المسیرست وفلك متحرك وان حامل



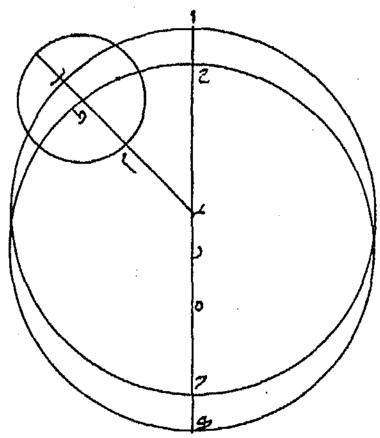
(شکل ۹٦)

است مرسوم باشد ابدا برمرکز ح و ببعد ح ط کی مساوی خط ء ا است و ان فلك ط ك است و مرکز فلك تدویر برو [۲] باشد و آن [۳] نقطه ك است . و بایدکی بدانند کی ادوار در طول جون عاید نمی شوذ [٤] با نقطه [٥] فلك البروج ونه با نقطهابعد بعداز افلاك خارجة المراكز بسبب انتقال ایشان بس حرکات درطول محیط نشود بعوداتی کی ایشانرا یابند به نقطه ابعد[٦] بعد ازافلاك خارجة المراكز لكن بنقطه [۷] انقلابین واعتدالین برآن وجه کی تابع زمان سنه شمسی باشد . تا بیان کنیم اولا بر حسب این اصول هم کی جون بعد مرکز فلك تدویر از دو جانب نقطه ابعد بعد و اقرب قرب بعدی مساوی [۸] باشد هر دو زاویه اختلاف کی منسوب است بفلك البروج متساویان باشند و دو زاویه اعظم اختلاف در فلك تدویر متساویان باشند .

فرض کنیم کی فلك[۹] حامل ا ب ح ء است حول مرکز ه وقطر

۱ـ ندارد ۲ـ مکرّر ۳ـ واین ٤ـ شد ٥ـ نقطهٔ ٦ـ بُعد ۷ـ بنقط
۸ـ متساوی ۹ـ ندارد.

دايرهٔ ا ب ح باشد ورسم کنیم برمرکز ط (شکل ٩٥) فلك تدویر ل م و وصل کنیم خطل ط ء م وتوهم کنیم کی سطوح افلاك خارجه المرا کز .



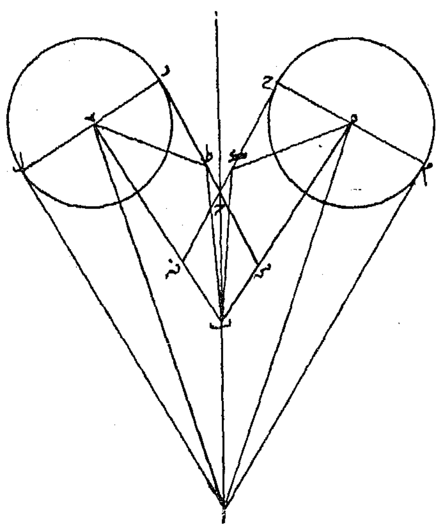
(شکل ٩٥)

سطوح افلاك تداویر جمیعا در سطح دایرهٔ فلك البروج است جه عارض نشود[1] در حرکت طول [1] اختلافی کی او را قدری باشد میان انك در سطح دایرة البروج باشند و میان انك[2] باشند از ان بران وجه کی روشن شود بعد ازین انکاه می کوئیم کی این سطح همه[3] را دور میکند [3] بر توالی بروج حول نقطهٔ ه بمقدار نقلهٔ کواکب ثابته و خط ل ط م دور می کند هم بر توالی بروج حول نقطه ء بمقدار عودات کواکب در طول و نقطه ط حرکت کند ابدا بر دایرهٔ ح ط ك و کوکب بر فلك تدویر ل م حرکتی کی سبب [4] ان عودات او بقطری کی محاذی نقطه ء است ابدا بمقدار حرکاتی می کرد ذ کی اختلافی راست کی بقیاس با شمس باشد وحرکت او از نقطه ك کی ا بعد بعد است برتوالی بروج باشد .

وامادر اصلی که عمل بران کنند درعطارد مارسم کنیم فلکی خارج مرکز جنانك رسم کنیم [5] انرااز بیش وفرض کنیم کی سایر اشیاء راکی یاذ کردیم باقی است بحال خویش وفصل کنیم ازخط ا ح (شکل ٩٦) ازجهت نقطه آ خط ء ر مثل خط ء ه و فرض کنیم کی مرکز فلك حامل حرکت کند حول نقطه ر بخلاف جهتی کی فلك تدویر حرکت بان میکند حرکتی

١- حرکت درطول ٢- مایل ٣- او دوری کنند ٤- بسبب . ٥- کردیم .

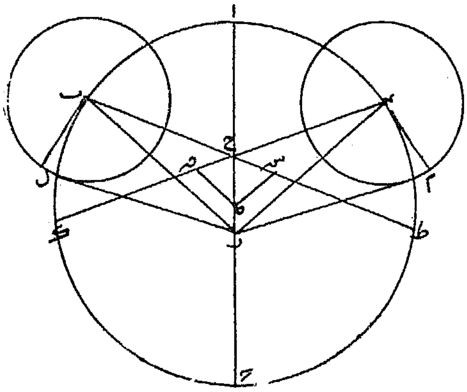
و فرض كنيم ديكرى [1] از براى اصلى كى عمل بر آن مى كند [2] در امر عطارد و [3] قطرى را كى مار باشد بمرا كز افلاك او و بنقطه ابعد بعد خط ا ب ح و برآن نقطه آ مركز فلك البروج ونقطه ب مركز فلك معدل المسير و نقطه ح انك مركز فلك حامل حول او حركت مى كند وبرون آريم دوخط ب ء ب ه از براى حركت فلك تدوير برتوالى بروج ودوخط ح د ح ح از براى حركت فلك حامل بخلاف توالى بروج كى مساويست در سرعت حركت فلك تدوير را . و روشن است كى زوايائى كى نزد دو نقطه ح ب است متساوى باشد ودو خط ء ب ب ه موازى باشند از ان دو خط ح ر د ح ح وتوهم كنيم بردونقطه ط ك دو مركز ازبراى دو فلك حامل وفرض كنيم كى هم [4] ايشان بدو نقطه ء ه باشد ورسم كنيم حول ايشان دو فلك تدوير متساوى [5] و برون آريم دو خط ا ل ا م مماسّتين مر هردورا ازجهتى واحده ووصل كنيم دوخط ا ء ا ه بس كوئيم كى زاويه ا ء ب كى اختلافى راست كى منسوب است بفلك البروج مساوى زاويه (شكل ٩٨) ا ه ب است و زاويه ء ا ل كى اعظم زاويه اختلاف است در فلك تدوير مساوى زاويه ه ا م است جه برون آريم خطوط ب ط ب ك ط ء ك ه و برون اريم دو عمود ح ن ح س و دو عمود ء ر ه ح و دو عمود ء ل ه م و روشن است كى



(شكل ٩٨)

١ـ ندارد. ٢ـ مى كنند. ٣ـ ندارد. ٤ـ مر. ٥ـ مساوى.

ا ه ح و برو [1] مرکز فلك البروج نقطه ر و مرکز فلك معدل المسير نقطهٔ ح [2] برون آریم دو خط ب ح ط ء ح ک و فرض کنیم کی بعد ایشان از نقطه ا کی ابعد بعدست متساوی باشد اعنی زاویه ا ح ب ا ح ء متساوی باشند و رسم کنیم حول دو نقطه ب ء در فلك تدویر متساوی و برون آریم دو خط ر ل ر م کی مماس هر دو تدویر باشند از جهتی واحده و وصل کنیم دو خط ب ر ء ر بس می کویم کی زاویه ر ب ح کی اختلافی (شکل ۹۷) راست کی منسوب است بفلك البروج مساوی زاویه ح ء ر است و زاویه ب ر ل کی اعظم زاویه اختلاف است در فلك تدویر مساوی زاویه ء ر م است.

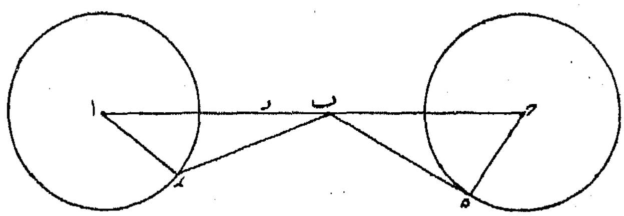


(شکل ۹۷)

اما اختلاف مرکب ازین دو اختلاف جون هر دو در یك جهت باشند از ابعد از فلك خارج مرکز هم متساوی باشند جه دو عمود ب ل ء م برون آریم و دو عموده ه ص ه س و روشن است کی ایشان هر دو متساوی باشند جه دو زاویهٔ س ح ه ص ح ه متساوی اند و دو خط س ح ح ص [3] متساوی باشند و دو خط ب ط ء ک هم متساوی و انصاف ایشان و همجنان دو خط ک ح ء ح متساوی اند و ح ر مشترك است و دو زاویه ب ح ر ء ح ر متساوی اند بس زاویه ح ب ر مساوی زاویه ح ء ر باشد و خط ب ل مثل خط ء م است و دو زاویه ل م قایمه بس زاویه ب ر ل مساوی زاویه ء ر م باشد. و اینست آنچ خواستیم کی بیان کنیم.

۱- بیرون ۲- و ۳- نه.

ما ر با بعد بعد خط ا ب ح است و بران [1] مركز فلك البروج نقطه ب و فرض كنيم كى نقطه ا ان است كى بر و ا بعد بعد يابند و موضع او از فلك البروج معلوم و نقطه [2] ا ح در [3] فلك تدوير و برون اريم دو خط ب ء ب ه مماسين ايشانرا و وصل كنيم دو خط ا ء ح ه بس جون بعد اعظم صباحى ازموضع شمس معلوم باشد زاويه ا ب ء كى محيط است بمقدار اين بعد هم معلوم باشد و خط ا ء كى موير اوست معلوم است و زاويه ا ء ب قايمه است بس مثلث ب ء ا معلوم الصوره باشد و نسبت ا ء معلوم باب معلوم بس خط ا ب اذن معلوم باشد. (شكل ٩٩)



(شكل ٩٩)

و جون بعد اعظم مسائى معلوم باشد زاويه ح ب ه كى محيط است بمقدار اين بعد محيط است هم معلوم باشد و خط ح ه كى موتر اوست معلوم است و زاويه ب ه ح قايمه است بس مثلث ح ه ب معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح معلوم ء ب [4] معلوم بس خط ح ب معلوم باشد و جميع خط ا ب ح معلوم كردذ.

ولكن ا ب اعظم است از ب ح جه زاويه ا ب ء اصغرست اززاويه ح ب ه و ب ء اصغرست از ب ه بس نصف خط ا ب ح وان ا ر است هم معلوم باشد وخط ب ر هم معلوم باشد ونسبت او بخط ا ب معلوم است و روشن است كى نقطه ر يا مركز فلك حامل باشد يامركز اين فلك حول

١- برون. ٢ ـ و نقطه ح نقطه مقابل اوست برقطرهم معلوم باشد و رسم كنم حول دو نقطه. ٣ ـ دو. ٤ـ يح ب.

دوعمود ح نه ح سه متساوی اند وهمچنان دوخط ء ر ه ح متساوی باشند و دو خط ط ء ک ه مساوی [1] اند و دو زاویه [2] ر ح قایمتان بس زاویه ء ط نه اذن مساوی زاویه ه ک ح باشد و زاویه ح ط ب مساوی زاویه ح ک ب است چه هردو خط ط حـ ک متساویان اند و خط حـ ب مشترك است ودو زاویه ط حـ ب [2] ک حـ ب [3] است چه [4] هر دو خط ط حـ ک متساویان اند وخط حـ ب مشترك است و دو زاویه ط حـ ب ک حـ ب متساویان اند بس دو زاویه ب ط ء ب ک ه متساوی باشند و دو قاعده ء ب ب ه متساوی اند و خط ب ا مشترك است بس زاویه [5] ا ه ب باشد وخط ء ل مثل خط ه م و دو زاویه ك م قایمه اند بس زاویه ء ا ل مساوی زاویه ه ا م باشد. و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم.

ه[6] در معرفت ابعد بعد کوکب عطارد و تنقل ان.

اما علم بان جنان است کی جون [7] بشناسیم بعدی صباحی را از اعظم او از موضع شمس بمسیر اوسط او کی موضع کوکب است بمسیر اوسط او و بعدی مسائی او [8] مساوی او موضع نقطه ابعد بعد از فلك خارج مرکز در نقطه باشد از فلك البروج کی [9] مابین موضعی الکوکب باشد.

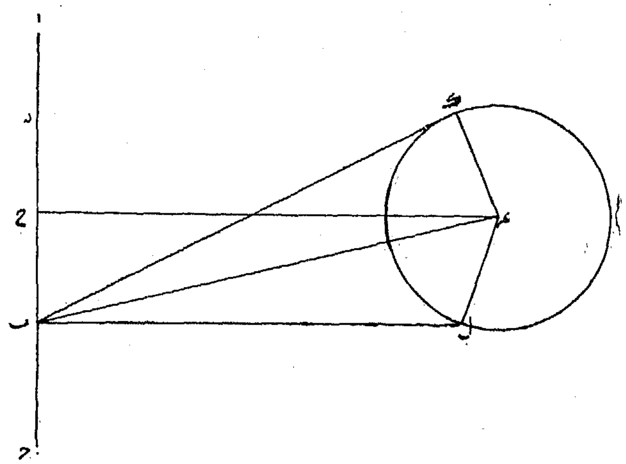
واما این نقطه اعنی ابعدبعد اقطار افلاك کواکب خمسه کی مارست بان ایشانراحرکت انتقالی [10] است برتوالی بروج حول مرکز فلك‌البروج مساوی زمان انتقال کره کواکب ثابته جنانك روشن شده است از قیاساتی کی در مابین ازمان ارصاد باشند [11]

و[11] در انك کوکب عطارد باقرب قرب خوذ رسذ در دوره دو بار.

اما طریقی کی بان بشناختیم انرا ان است کی توهم کنیم کی قطر

١ـ متساویان. ٢ـ ندارد. ٣ ـ ح ک ب. ٤ ـ ندارد. ٥ـ ا د ب مساوی زاویه. ٦ـ پنجم. ٧ـ ما. ٨ـ را. ٩ـ در. ١٠ـ انتقالست. ١١ـ باشد. ١٢ـ ششم.

ط ل ب ط بس جون بعد ان اعظم ان[١] ازموضع شمس معلوم باشد زاويه ک[٢] ب ل کی محیط است بمقدار این دو بعد معلوم باشد و نصف ان و ان زاويه ک ب ط است هم معلوم باشد و خط ط ی کی موتر ان است معلوم وزاويه ط ک ب قايمه است بس مثلث ب ک ط معلوم الصوره باشد و نسبت ک ط معلوم بط ب معلوم بس خط ط ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف ميان اين بعدين اعظمين[٣] معلوم است و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و اين اختلاف محيط میشود بان زاويه ب ط ح بس زاويه ب ط ح اذن معلوم باشد و زاويه ط ح ب قايمه است بس مثلث ب ط ح معلوم الصوره باشد و نسبت ط ب معلوم[٤] بس ب ح معلوم باشد. (شكل ١٠٠)



(شكل ١٠٠)

و از بيش روشن شده بود کی خط ب ر هم معلومست بس هر يكی از دو خط ب ح ح ر معلوم باشد و هر يكـی ازيشان نصف خط ب ر جه روشن شد از نسبتی کی ميان مقادير اين خطوط است[٥] کی نسبت واحده است[٥] کی نسبت هريكی ازيشان بخط ط ب نسبتی واحده است بتقريب.

١ـ اعظمان. ٢ـ د. ٣ـ اعظم. ٤ـ بنج معلوم. ٥ـ ندارد.

اودور کند جه ممکن است کی بعد مرکز فلك تدویر ازین نقطه بعدی متساوی باشد درهریکی ازین دو موضع متقابل برین دو جهت فقط ولکن نقطه را کز مرکز فلك حامل بوذی این فلك ثابت بوذی و اقرب قرب در موضع نقطه ح از فلك البروج فقط لکن نمی یابند او را درین موضع بل کی می یابند اورا در دو موضع از فلك البروج کی بعد ایشان از ابعد بعد در جهتین مقدار ثلث دایره باشد بس روشن است کی نقطه ر حول او دور کند مرکز فلك [1] حامل بخلاف جهتی کی فلك تدویر حرکت بان کند اعنی بخلاف توالی بروج مرة واحده در دوره واحده جه هرگاه کی امر بران وجه باشد کی کفتیم مرکز فلك تدویر در دوره واحده بنقطه اقرب قرب رسذ دوبار .

د [2] درقدر وعظم مسیر [3] اختلاف عطارد .

وجون بحقیقت دانستیم انج تقدیم کردیم باید کی بیان کنیم بر کدام نقطه از خط ا ب مسیر فلك تدویر بر توالی بروج باشد و جندست بعد مرکز فلك حامل کی بر بخلاف توالی بروج می کند از نقطه ر . بس توهم کنیم ازبرای ان قطری را کی مارست با بعد بعدخط ا ر ب ح ونقطه ا ازو ابعد بعد ونقطه ح نقطه مقابل ان برقطر ونقطه ب مرکز فلك البروج ونقطه ر انك حول او دور می کند مرکز فلك حامل بخلاف توالی بروج و باید اولا کی بدانیم مقدار بعد مرکز فلك معدل المسیر از نقطه ب

وفرض کنیم کی این مرکز نقطه ح است و برون اریم ازان عمودی برخط ا ح وان ح ط است با بعد او از ابعد بعد مقدار ربع دایره باشد و توهم کنیم برو نقطه ط مرکز فلك تدویر جون کوکب نزد اعظم ابعاداو باشد صباحی و مسائی و رسم کنیم حول آن فلك تدویر ك ل و برون آریم دو خط ب ك ب ل کی مماس او شوند و وصل کنیم خطوط ك

١ـ ندارد. ٢ـ ز. ٣ـ سیر.

جون وضع کنند بران وجه کی یاد کردیم ابعاد عظمی [1] کی نزد اقرب قرب باشد موافق ابعادی باشد کی در دو موضع از فلك البروج می یابند کی بعد ایشان از ابعد بعد در جهتین مقدار ثلث دایره است و زاویهٔ کی فلك تدویر موتران است عند البصر محیط باشد بجمیع مقدار این دو بعد کی یاذ کردیم .

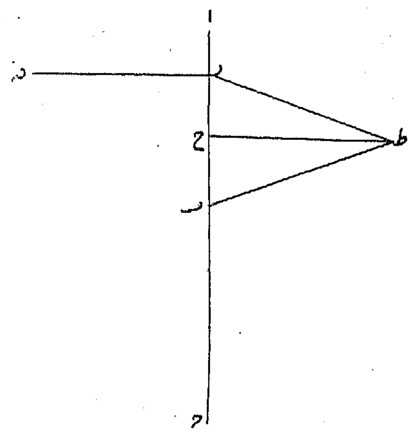
بس تو هم کنیم از برای ان قطری را کی مارست بابعد بعد خط ا ب ح ء ه و نقطه ا ازو ابعد بعد و نقطه ب ان نقطهٔ کی مرکز فلك حامل حول او دور می‌کند بخلاف توالی بروج و نقطه ح انك [2] حول او دور می‌کند مرکز فلك تدویر بتوالی بروج اعنی مرکز فلك معدل المسیر و نقطه ء مرکز فلك البروج . و فرض کنیم کی هر یکی از حرکتین مختلفین در جهت بان موضع رسیده باشد کی بعد او از نقطه ابعد بعد ثلث دایره است .

و فرض کنیم کی خطی مدیر مرکز فلك حامل است خط ب ح است و انج مدیر مرکز فلك تدویرست خط ح ر و فرض کنیم کی مرکز فلك‌حامل نقطه ح است‌ومرکز فلك تدویرست [3] خط [4] ح ر وفرض کنیم کی مرکز فلك حامل نقطه ح است ومرکز فلك تدویر [5] نقطه ر و رسم کنیم حول ان فلك تدویری و برون آریم دو خط ء ط ء ک کی مماس او شوند و وصل کنیم خطوط ح ح ء ر ر ط ر ک و برون آریم بخط ح ر عمود ء ل .

ومی‌خواهیم کی بیان کنیم کی زاویه ط ء ک مشتمل است برجمیع مقدار بعدین کی یاد کردیم بس بجهت انك هریکی از دو زاویه ا ب ح ا ح ل موتر اوست ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع هر یکی از دو زاویه ح ب ح ء ح ل ثلث قایمه باشد و زاویه ب ح ح هم ثلث [6] باشد بس نقطه ح ح

١ـ عظم. ٢ ـ ندارد. ٣ ـ ندارد. ٤ـ ندارد. ٥ ـ قایمه. ٦ ندارد.

وبرون اریم دیکردرمثل[1] صورت (شکل ١٠١) ازنقطه ر بخلاف جهتی کیدرآن است خطح طخطی[2] کی عمود باشد برخط ا ح وان دم نہ است وروشن است کیمر[3] مرکزفلك حاملحینئذ برین خط باشد ازقبل استواءزمابین عودتین هردو خط ح ط د نہ معاً جون حرکت کنندبدوجهت مختلف وفرض کنیم کی خط ر [4]نہ مساوی خط ر آ است[5] د نہ هم مرکب باشد از نصف قطر فلك حامل و از خطی کی میان مرکزاوستومیان نقطه ر جنانك خط ر ا مرکب است ازیشان هر دوونشان کنیم برو نقطه م مرکز فلك حامل و وصل کنیم خط د طبس بجهت انك زاویه م ر



(شکل ١٠١)

ح قایمه است و زاویه ط ر ح فرقی نیست میان او[6] زاویه قایمه بتقریب بس خط نہ ر ط فرقی نباشد میان او و میان خطی مستقیم و بجهت انك خط رنہ مساوی خط [7] ط ب است و جمیع خط نہ ر ط معلوم باشد و نصف او وآن خط نہ م است کی نصف قطر فلك حامل است معلوم باشد بس خط د م باقی کی مابین المرکزین است معلوم ماند

و روشن شده بوذ کی هریکی از دو خط ب ح ح ر معلوم است

بس واجب شود ازانج ما کفتیم کی هریکی از خطوط کی در مابین المرکزین[8] اند ونصف قطرند ویرهم معلوم باشد و نسبت هریکی از انها بنصف قطرفلك حامل معلوم باشد . وممکن باشدکی بدانندکی این اشیارا

١ـ این. ٢ـ ندارد. ٣ـندارد. ٤ـ ز. ٥ـ تاخط ر نہ. ٦ـ و. ٧ـ ر ا است. خط نہ ر معلوم باشد و خط ر ط معلوم باشد بجهتآنکه مساوی خط. ٨ـ المراکز.

عطارد دوری بس می کوئیم کی حرکات او در طول معلوم است ما را از قبل حرکات شمس .

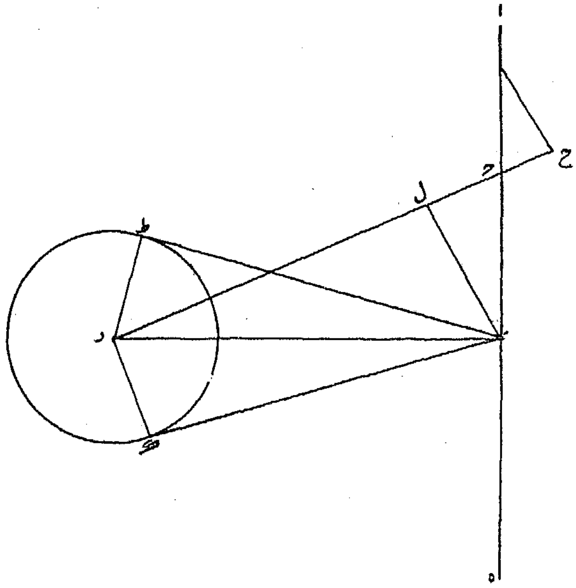
و اما حرکات اختلاف او ما بدانیم انرا جنانك وصف می کنیم و او ان است کی توهم کنیم کی قطری کی مارست بابعد بعد ا ب حـ ء است و نقطه ازو ابعد بعد و نقطه ب انك مرکز فلك حامل حول او دور می کند و نقطه حـ ا انك مرکز فلك تدویر حول اودور می کند [1] ونقطه ء مرکز فلك البروج وفرض کنیم کی نقطه ر کی مرکز فلك تدویرست حرکت کرد حول نقطه حـ بحرکت خط حـ ر مقدار زاویه ا حـ ر و نقطه ح [2] کی مرکز فلك حامل است حرکت کرد حول [3] نقطه ب بحرکت خط ب ح مقدار زاویه ا ب ح وروشن است کی او ابدا مساوی زاویه ا حـ ر [4] باشد از برای استواء زمان حرکتین ورسم کنیم حول نقطه ر فلك تدویر ط ك ل .

و فرض کنیم کی کوکب بر نقطه ل است و وصل کنیم [5] خطوط حـ ح حـ ر ر ء ر ل ء ل وبرون اریم بخط حـ ر و [6] عمود ح م ء نه وبرخط ء ل عمود ر سه و [7] می خواهیم کی بدانیم مقدار قوس از فلك تدویر کی از نقطه ط باشد تا نقطه ل اما درصورت اولی ازابعد بعد ودرثانیه ازاقرب قرب بس بجهت انك موضع شمس بمسیر اوسط او معلوم است و موضع هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است بس واجب شود کی بعد موضع کوکب [8] بمسیر اوسط او در طول از هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم باشد [9] و مقدار ان محیط شود باز .

اما درصورت اولی زاویه حـ ب ح و در ثانیه زاویه ا ب ح بس او معلوم باشد و هر یکی از دو زاویه ب ح حـ [10] ب حـ ح معلوم است جه

١ـ ندارد. ٢ـ حول. ٣ـ ندارد. ٤ـ ا در. ٥ـ ندارد. ٦ـ دو. ٧ـ ازفلك تدویر. ٨ـ کواکب. ٩ـ ندارد. ١٠ـ ب ح د.

ل د برخطی مستقیم باشند وبجهت انك خط ح ر کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است[1] و خط حہ ء[2] کی ما بین المرکزین است مثل خط حہ ح ء است بس خط حہ ر معلوم باشد . (شکل ۱۰۲)



(شکل ۱۰۲)

و بجهت انك زاویه ء حہ ل معلوم است و زاویه ء ل حہ قایمه بس مثلث حہ ء ل معلوم الصورة باشد ونسبت ء حہ معلوم بحہ ل معلوم[3] بس خط حہ ل معلوم باشد وخط ل ر باقی معلوم و زاویه ل ر قایمه است بس خط ء د معلوم باشدوخط د ط هم معلومست وزاویه ط د هم قایمه است بس مثلث ط ء د معلوم الصوره باشد و زاویه د ء ط معلوم و همچنان زاویه ر ء ك معلوم باشد بس جمیع زاویه ط ء ك معلوم باشد واو مشتمل است برجمیع مقدار بعدین کی دران موضعین می یابند[4] یاذ کردیم .

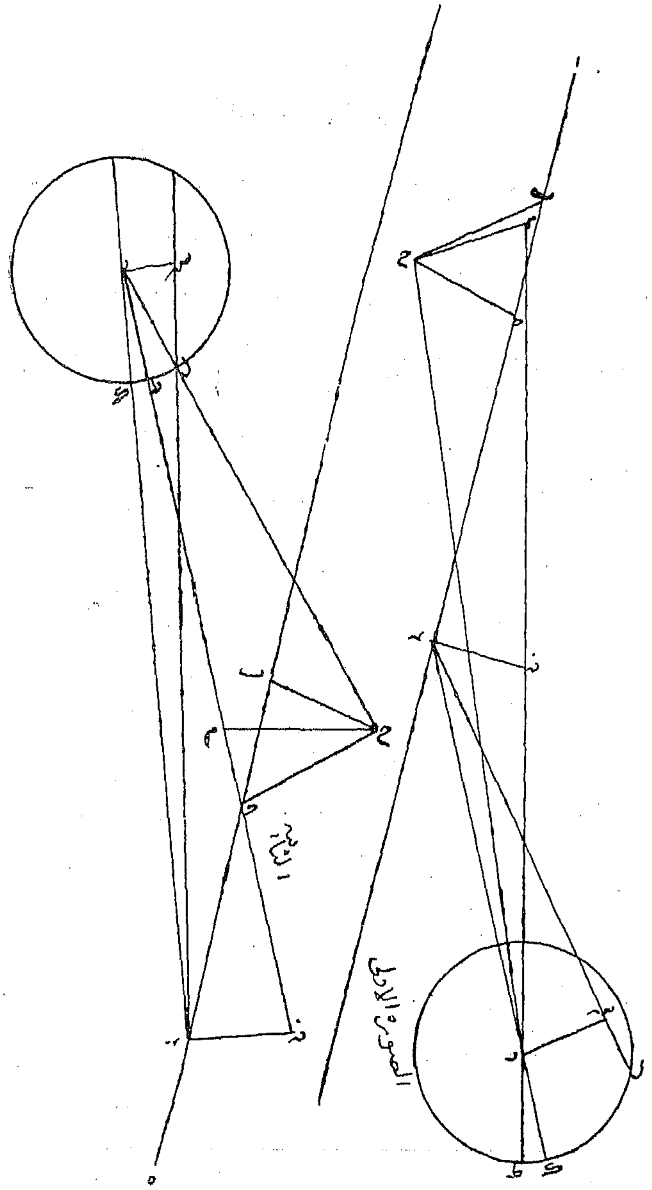
ح[5] در تصحیح حرکات دوری عطارد .

و بحقیقت متصل می شود بانچ کفتیم کی بیان کنیم امر حرکات

---

۱ ـ ه د ۲ـ ه ح ۳ـ ندارد ٤ـ کی ٥ـ هشتم.

خمسه ازابعد بعد ازافلاك تداویرایشان معلوم باشد درهر یکی ازدوزمان معلوم وقسمت کنیم ادواری را کی حاصل شود در مدتی کی میان ایشان



(شکل ۱۰۳)

خط ب حـ ابدا مساوی خط ب ح است وخطوط موتران زوایا هم معلوم اشد بحسب نسبت ایشان بقطر دایره ایشان .

وبجهت انك زاویه ب حـ ح معلوم‌است وزاویه ب حـ م معلوم‌است بس زاویه ح حـ م هم معلوم باشد و زاویه حـ م ح قایمه است بس مثلث ح حـ م هم معلوم الصوره باشد و نسبت ح حـ معلوم بهر یکی از دو خط ح م م حـ معلوم [1] بس هر یکی از دو خط ح م م حـ [1] معلوم باشد و بجهت انك خط ر ح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است خط م ر معلوم باشد و خط ح ر هم معلوم باشد .

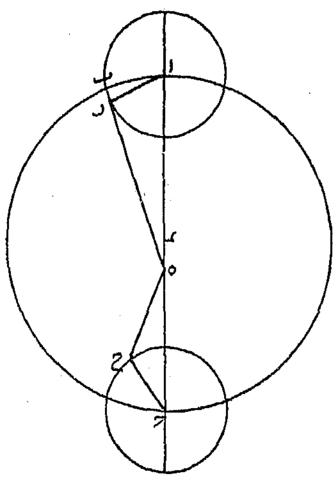
ودیکر بجهت انك زاویه ع حـ نہ معلوم است و زاویه ع نہ حـ قایمه بس‌مثلث حـ ع نہ معلوم‌الصورة باشد و نسبت حـ ع معلوم بهر یکی از دوخط حـ نہ نہ ع معلوم بس هر یکی از دوخط حـ نہ نہ ع معلوم باشد و خط نہ ر هم معلوم باشد وزاویه ع نہ ر قایمه‌است بس خط ع ر معلوم باشد وزاویه ع ر نہ معلوم‌است جه‌مثلث نہ ر ع معلوم[2] است وجمیع زاویه ہ ع ر معلوم است جه بعد کوکب از هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است و زاویه[3] ع ل باقیه معلوم باشد وزاویه ر سہ ع قایمه است بس‌مثلث ع ر سہ معلوم الصورة باشد و نسبت ع ر معلوم بس خط ر سہ معلوم باشد ور ل معلومست‌وزاویه ل ر سہ[4] قایمه‌است بس‌مثلث ل ر سہ معلوم‌الصورة باشد و زاویه د ل سہ معلوم و روشن شد کی زاویه ل ع ر معلوم است و زاویه ط ر ك معلوم بس زاویه[5] باشد بس قوس ط ل از فلك تدویر کی بعد کوکب عطاردست از ابعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه . و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم . (شکل۱۰۳)

و بحقیقت میدانیم کی جون حاصل حرکات هر یکی از کواکب

۱ـ ندارد. ۲ـ الصوره است وزاویه ہ ع ر معلوم چه هریکی از دو زاویه ح د نہ سہ د ر معلوم. ۳ـ ر. ٤ـ د ل سہ. ٥ ـ ط ر ل ا ذ ن معلوم.

معلومست[1] زاویه ا ه ر کی محیط است بمقدار این بعد معلوم باشد و خط ا ر کی و تر اوست [2] معلوم‌باشد و زاویه ا ر ه قایمه است بس مثلث ا ه ر معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر معلوم با ه معلوم بس خط ا ه معلوم باشد .

وهمچنان دیکر جون اعظم بعدی کی کاین است نزد نقطه اقرب قرب معلوم است[3] زاویه (شکل ۱۰٤) حه‌ح کی محیط است بمقدار این تقدیم هم معلوم باشد و خط حح کی موتر اوست معلوم و زاویه ه ح ح قایمه است بس مثلث[4] ح ح ه معلوم الصوره باشد و نسبت حح معلوم بحه معلوم بس خط حه معلوم باشد و جمیع خط[5] ا ه ح معلوم کردذ و نصف او وان خط ا ع است هم معلوم باشد و خط ع ه کی مابین المرکزین است



(شکل ۱۰٤)

معلوم باشد و همچنان خط ا ر کی نصف قطر فلك تدویر ست معلوم باشد و نسبت هر یکی از یشان بنصف[6] قطر فلك حامل معلوم باشد .

وروشن است کی فلك حامل این کوکب ثابته است از جهت انك مجموع بعدین اعظمین نباشند در موضعی از فلك البروج اصغر از انك نزد نقطه ابعدبعد باشد ونه اعظم ازانك نزد نقطه اقرب قرب باشد

ب در معرفت مقدار بعد مرکز فلك زهره و از مرکز فلك البروج :

واز بس آن باید کی بیان کنیم کی نقطه ع است حول ان فلك تدویر حرکت میکنند یا غیر ان . و وجهی کی باو انبدانند ان است[8] کی توهم کنیم قطری را کی مارست با بعد بعد خط ا ب ح وبرو نقطه ب مرکز فلك البروج

۱ـ و. ۲ـ موتراوست. ۳و٤ ـ ندارد. ٥ـ ندارد. ٦ـ تنصیف. ۷ـ ندارد.
۸ـ ندارد.

است باانج زیادت‌شود بریشان برایام آن‌مدت آنج برون‌آید حرکت‌اختلاف باشد در ان هریکی از ایشان در یك روز و این آخر مقالت دهم [1] است از مجسطی. [2] و ا

مقالت یازدهم

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است.

هشت باب است و شانزده شکل

ا در معرفت بعد ابعد کواکب [3] زهره ومقدار فلك تدویر او

اما انج بوذ از اصولی کی عمل بر آن کنند [4] در امر کوکب عطارد و [5] بدرستی بیان کردیم انرا.

و اما در کواکب[6] زهره ما تقدیم قول کنیم در معرفت ابعد بعد از فلك خارج مرکز او وکوئیم ما جون فرا کیریم در [7] بعد متساوی‌از اعظم ابعاد او[8]از موضع شمس بمسیر اوسط اویکی صباحی ویکی مسائی جنانك عمل کردیم در کوکب عطارد نقطه ابعد بعدازاودو[9] نقطه باشد از فلك‌البروج کی در میان ان دو موضع او باشد.

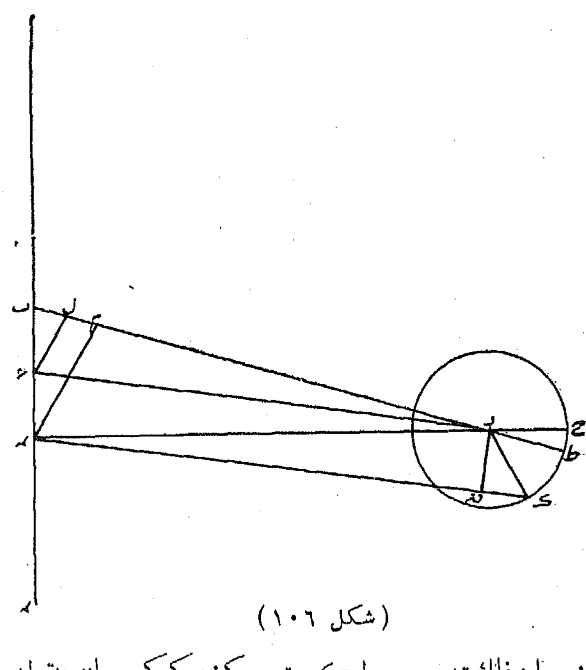
و امادر [10] معرفت مقدارفلك تدویر او مابدانیم انرا جنانك وصف می‌کنم واو ان است کی فلك‌حامل را ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطر او کی مارست باابعد بعد و اقرب قرب ا ح و برو مرکز فلك‌البروج نقطه ه رسم کنیم‌حول دونقطه ا ح در [11] تدویر متساوی‌وایشان ر ح اند وبرون اریم دو خط ه ر ه ح کی مماس ایشان شونذ ووصل کنیم دو خط ا ب ح ح بس بجهت انك اعظم بعدی کی کاین است نزدنقطه ا کی ابعدبعدست

١ــ نهم‌است. ٢ــ و الحمدلله وصلی‌اله علی‌محمد ــ وآله. ٣ــ کوکب. ٤ــ کنند. ٥ــ ندارد. ٦ــ کوکب. ٧ــ دو. ٨ــ و. ٩ــ او در. ١٠ــ ندارد. ١١ــ ا ح د و.

ب[1] ء ه قايمه است بس مثلث ه ء ب معلوم‌الصورة باشد ونسبت ه ب معلوم ب ء معلوم بس خط ب ء اذن معلوم باشد. و روشن شود از نسبی کی میان مقادیر این خطوط است کی نسبت خط ء ب بخط ب ه ضعف نسبت خطی است کی میان‌مرکز فلك‌البروج‌است ومیان مرکز فلك حامل[2] بخط ب ه بس خط ب ء ضعف ان خط باشد.

بس جون تنصیف کنیم انرا برنقطه ط هر یکی از دوخط ب ط ط ء معلوم باشد و نسبت هر یکی ازیشان بنصف قطر فلك حامل معلوم

حـ[3] **درتصحیح حرکات دوری کوکب زهره** و بحقیقت ازبی آن می‌روذ کی‌بدانیم حرکات‌دوری این‌کوکب رابرین‌وجه‌واوان است‌کی‌توهم کنیم‌قطرمار‌را بابعدبعد خط ا ب حـ ء ونقطه ا ازوابعد بعدونقطه ب‌مرکز فلك معدل المسیرو نقطه حـ مرکز فلك حامل ونقطه ء مرکز فلك البروج وفرض کنیم کی مرکز فلك‌تدویرنقطه ر (شکل ١٠٦) باشد ورسم

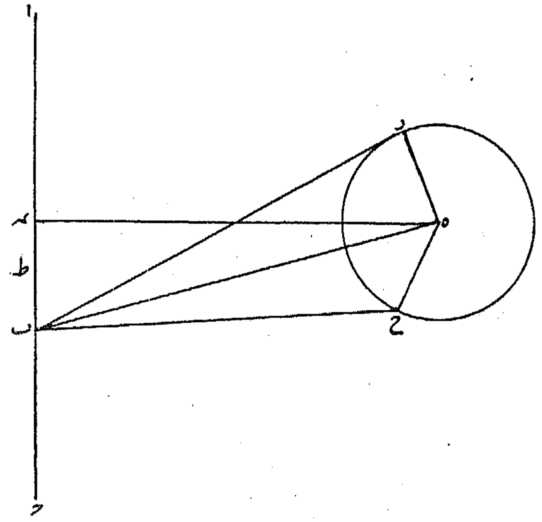


(شکل ١٠٦)

حول کنیم ان‌فلك‌تدویر حـ ط ك و توهم کنیم کوکب رانزدنقطه ك ووصل

١- ندارد. ٢- است. ٣- ندارد.

وفرض کنیم کی نقطه ا است کی ابعد بعد بران یابند وموضع اورا[١] فلك‌البروج معلوم ومیخواهیم کی بیابیم مرکزی را کی حول ان حرکت کند فلك تدویر و فرض کنیم کی ان نقطه ء باشد و برون اریم از ان عمودی بر خط ا ح و ان ء ه است بابعد بعد او و از ابعد بعد ربع دایره‌باشد ونشان کنیم بران[٢] فلك‌تدویر رح و برون‌اریم‌دوخط‌ب‌ر‌ب‌ح (شکل ١٠٥)



(شکل ١٠٥)

مماس او و وصل کنیم خطوط ب ه ه ر ه ح[٣] بس جون جمیع بعد ان اعظمان از موضع شمس معلوم باشد زاویه ر ب ح کی محیط‌است بمقدار این دوبعد معلوم باشد ونصف او وان زاویه ر ب ه[٤] است هم معلوم‌باشد و خط ه ر کی موتر ان است معلوم باشد و زاویه ه ر ب قایمه است بس مثلث ب ر ه معلوم‌الصورة باشد و نسبت ر ه معلوم به ب معلوم بس خط ه ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف میان این دو بعد اعظم معلومست و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و این اختلاف محیط است بان زاویه ب ه ء بس زاویه ب ه د[٥] معلوم باشد و زاویه

١ـ اواز. ٢ـ نقطه ه مرکزفلك تدویر چون کوکب نزد اعظم ابعاد صباحی او باشد ومسائی ورسم برآن فلك تدویر. ٣ـ ه ح. ٤ـ ب ه. ٥ـ ب ه د

کی بعد کوکب زهره است ازابعد بعد هم معلوم باشد واینست انج خواستیم کی بیان کنیم [1]

د ۲ درانج محتاج میشوند بتقدیم اندر براهین امور سایر کواکب

و بعد از علم ما باختلاف مسیر کوکب عطارد وزهره ما بیان کنیم دیگر اختلافات مسیر کواکب ثلثه باقیه را [3] باید کی بدانند کی جهتی کی عمل بران می کنند درحرکات این کواکب جهتی واحده است شبیه بجهتی کی عمل بران می کنند در کوکب زهره جه انج می یابند مر هر یکی را ازینها از خروج از مرکز جون فرا کیریم علم انرا ازمعرفت مقدار فلك تدویرجون مسیراو نزد اعظم ابعاد اوواصغران باشد مرتین باشد[4] بتقریب جون فرا کیرند علم انرا از معرفت مقدار اختلاف اعظم کی منسوب است بفلك البروج اما جهتی کی بان بشناسند مقادیر اختلاف [5] مسیر ایشان و مواضع نقط [6] ابعاد بعیده ایشان آن است کی جون این دو [7] کواکب دور می شوند [8] از شمس هر مقداری از بعد بس [9] ندانند کی جه وقت کوکب برخطی مستقیم باشد کی خارج باشد از ابصار ما و مماس فلك تدویر شود جنانك دانستیم انرا در اعظم ابعاد کوکب عطارد ودر [10] زهره لاجرم علم بانج کفتیم ازان باشد کی هر یك ازیشان در مقابله موضع شمس باشد بمسیر اوسط او و ان حالیست کی اورا طرفی اللیل خوانند جه این کوکب [11] جون ممرّ ایشان درین موضع [12] باشد فقط اختلافی کی منسوب است بفلك البروج منفرد باشد بذات خویش وحینئذ عارض نشوداز اختلافی کی کاین است بحسب قیاس بشمس چیزی از تغیرّ. وآن باین باشد کی فلك حامل

۱ـ والسلام ۲ـ باب چهارم ۳ـ و ٤ـ ندارد ٥ـ اختلافات ٦ـ فقط ۷ـ ندارد ۸ـ شدند ۹ـ بدا ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ کواکب ۱۲ـ مواضع .

کنیم خطوط ء ر ح حـ ر ب د ط[1] ء ک ک ر و برون اریم بخط ب ر دو عمود حـ ل ء م و بخط ء ک عمود ر نـ و[2] خواهیم کی انید بم قوسی از فلك تدویر کی از نقطه ط باشد کی ابعد بعدست تا نقطه ک بس بجهت انك[3] موضع شمس بمسیر اوسط او معلوم است و موضع نقطه بعد ابعد معلوم پس واجب باشد کی بعد موضع[4] بمسیر اوسط او درطول از نقطه ابعد بعد معلوم باشد و مقدار او محیط است بان زاویه ه ب ر بس او معلوم باشد و خط حـ ل کی موتر اوست معلوم باشد و زاویه ب ل حـ قایمه است بس مثلث حـ ب ل معلوم الصورة باشد و نسبت حـ ل معلوم بل ب معلوم بس خط ل ب معلوم باشد وخط حـ ر کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است وزاویه حـ ل ر قایمه است بس خط ر ل معلوم باشد وخط م ل معلوم است جه او مساوی خط ل ب است بس خط ر م باقی معلوم ماند وخط ء م معلوم است جه او ضعف خط حـ ل معلوم است.

بس خط ء م[5] معلوم باشد وزاویه ء م و[6] قایمه است بس مثلث ر م[7] معلوم الصورة باشد بس زاویه ر ء معلوم باشد وزاویه ه ب ر معلوم بوذ بس زاویه ه ء ر معلوم باشد وزاویه ه ء ک هم معلوم است جه بعد کوکب از نقطه ه کی اقرب قرب است معلوم است بس زاویه ک ء ر معلوم باشد و زاویه ء نـ ر قایمه است بس مثلث ر نـ ء معلوم الصورة باشد و نسبت ء ر معلوم بر نـ معلوم بس خط ر نـ معلوم باشد و ر ک معلومست و زاویه ر نـ ط[8] قایمه است بس مثلث ک نـ ر معلوم الصورة باشد و زاویه ر ک نـ معلوم وروشن شذ کی زاویه ر ء ک معلومست وزاویه ح ر ط[9] معلوم است بس زاویه ط ر ک اذن معلوم باشد بس قوس ط ک از فلك تدویر

١- ب ط ر ٢- وی ٣- موضع ٤- کوکب ٥- در ٦- ر ٧- د ٨- ر نـ ک ٩ ح حـ ط.

ح کی زاویه مسیر کوکب است کی بینند بس موضع شمس بمسیر اوسط او مقارن موضعی باشد کی کوکب را درانجا بینند وجون کوکب بر نقطه ک باشد[1] مسیر او بمقدارقوس ط ک باشد[1] کیجون او را جمع کنند با قوس ا ب اعنی زاویه ا ب[2] کی مساوی هردو زاویه ا ب کی مساوی هر دوزاویه ر ب ہ ب ہ ر است انچ حاصل شود مسیرشمس اوسط باشد ازنقطه ابعد بعد ومحیط شود[3] ان بنصف[4] دایره وبزاویه ا ہ ح اعنی زاویه ح ہ م بس موضع شمس دیکر بمسیر اوسط اومقابل موضعی باشد کی کوکب را در ان بینند و از انجهت خطی کی خارج شود از نقطه[5] ہ بشمس در مثل این احوال واقع باشد هر دو برخط مستقیم واما در جمیع ابعاد باقیه سموت ایشان مختلف باشد الا انك ایشان هردو متوازی باشند ابدا جه ما جون اخراج کنیم . بکوکب خط ب نه و بموضع شمس خط ہ سه زاویه ا ہ سه[6] انچ بیان او از بیش رفت مساوی دو زاویه ا ر ط[7] ط ب نه باشد جمیعا وزاویه ا ر ط مساوی دوزاویه ا ہ ح ح ب ط است جمیعاً بس زاویه ا ہ سه مساوی زاویه ا ہ ح باشد با جمیع زاویه ب نه[8] ودیکر زاویه ح ہ سه مساوی زاویه ح ب نه باشد بس خط ہ سه موازی خط ب نه باشد . ـ

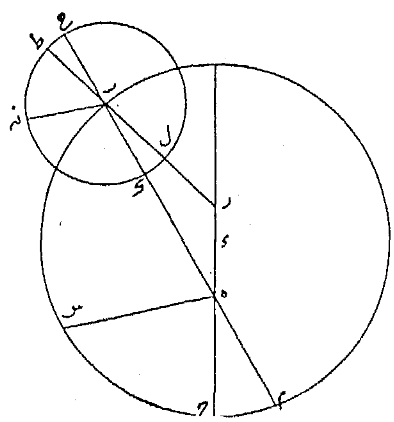
ه۹ در معرفت مقادیر ابعاد مراکز افلاك کواکب ثلثه ازمرکز فلك البروج ومواضع نقط ابعاد بعیده ایشان .

واز بهرانك ما بحقیقت بدانستیم مقداراختلاف مسیرقمر وموضع بعد ابعد اواز ازمان سه کسوف قمری همجنان دیکر بدانیم مقدار اختلاف مسیر هریکی ازین کواکب وموضع نقطه بعد ابعد او ازسه احوال کی انرا اطراف اللیل خوانند .

۱ـ ندارد ۲ـ ا ر ب ۳ـ بآن نصف ٤ ـ ب بکوکب و آنچه خارج شود از نقطه بشمس ٥ـ از برای ٦ـ از ط ۷ـ ح ب نه ۸ـ پنجم ۹ـ نقطه .

را ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطری کی مارست بابعد بعد ا ء ح و برو مرکز فلك البروج نقطه ه ومرکز فلك معدل المسیر نقطه ر ورسم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک ل و وصل کنیم دو خط ر ل ب ط ح ب ک ه م.

بس می کوئیم کی جون کوکب را برخط ه ح بینند (شکل ١٠٧) کی بنقطه ب کذشته شمس بمسیر اوسط او ابد ابران خط باشد اما جون برنقطه ح باشد مقارن افتاب باشد وموضع [1] نقطه ک باشد مقابل افتاب باشد وموضع افتاب را نزد نقطه م یابند جه بعدین اوسطین هر یکی را ایشان [2] از دو نقطه ابعد بعد در طول ودر اختلاف جون جمع کنند از یشان مسیر شمس اوسط باشد ازان مبدا بعینه وجون کوکب برنقطه ح باشد مسیر او بمقدار قوس ط ک ح باشد کی جون او را جمع کنند با قوس ا ب اعنی زویه ا ر ب کی مساوی هر دو زاویه ر ب ه ب ه ر است انج حاصل شود مسیر



(شکل ١٠٧)

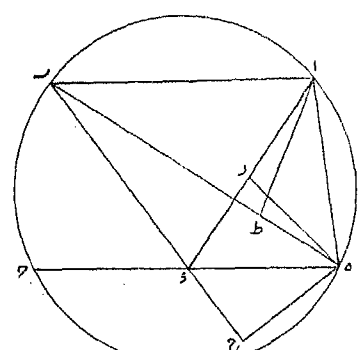
اوسط شمس باشد ازنقطه ابعد بعد و محیط شود ان بدایره و بزاویه ا ه

---

١ ـ آفتاب نزدنقطه ح یابند واگربر. ٢ ـ ازیشان.

بدانيم قسی را کی اختلاف در ان واقع می شود وان قسی ک رّ ل سه م ت است تا حقیقت قدر خروج از مرکز بدانیم جون قرین کنیم دوقوس ه ر ح ر شه ت یکی ازیشان با دیکری لکن این قسی دیکر [4] ممکن نیست کی بحقیقت بدانند بی انك اول مقدار خروج ازمرکز بدانند ونقطهٔ ابعد بعد الا انك ممکن است کی انرا بتقریب بدانند بی انك متقدم شوذ علم بایشان هردو بحقیقت از قبل انك واقع نمی‌شود میان ایشان از اختلاف جیزی بسیار بس بناء امر درآن بران کنیم کی میان دوقوس رّ سه سه ت ک ل م اختلافی نیست کی ورا قدری باشد.

اما جون تقدیم کنیم[1] انرا. فرض کنیم کی کواکب ثلثه از[2] فلك معدل‌المسیر ا ب حاست(شکل ١٠٩) و نقطه ا ازان اول‌حال‌را[3] ازاحوال ثلثه‌ونقطه ب ثانی‌را ازان ونقطه ح ثالث‌را وتوهم‌کنیم مرکز فلك‌البروج

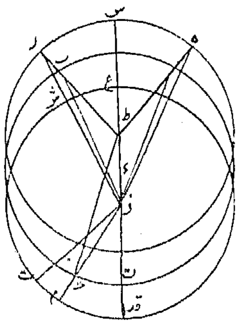


(شکل ١٠٩)

را نقطه ء و وصل‌کنیم خطوط ا ء ب ء ح ء[4]. و اخراج کنیم ح ء را

١ـ کردیم ٢ـ را ٣ـ یا ٤ـ ندارد.

و وجهی کی باو انرا بدانند آن است کی رسم کنیم در سطح فلك البروج سه دایره متساوی و فرض کنیم کی یکی از انها فلك حامل است وان ا ب حـ است حول مرکز ء و دیکر فلك معدل المسیر وان ه ر ح است حول مرکز ط و ثالثه فلکی کی مرکز او مرکز فلك البروج است و درسطح او وان ک ل م است حول نہ و قطری کی مارست باین (شکل ١٠٨) مرا [١] سہ ع ف قد.



(شکل ١٠٨)

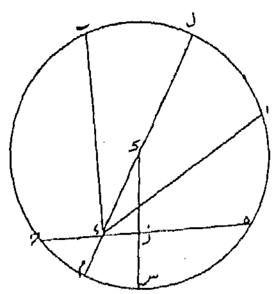
و فرض کنیم کی نقطه آ موضعی است کی مرکز فلك تدویر بر آن بوذ در حال اولی از احوال طرف اللیل و نقطه ب موضعی کی بران بوذ در حال ثانی ونقطه حـ موضعی کی بر آن [٢] در حال ثالث و وصل کنیم خطوط ط ا ه ط ب ر ط ح حـ نہ ی ا نہ ل ب نہ حـ م بس قوس ه ر ازفلك معدّل المسیر [٣] باشد ودر زمان بعد اول وقوس ر ح اجزاء مسیر در زمان بعد ثانی ودیکر قوس ک ل ازفلك البروج اجزاء بعد اول است کی بینند وقوس ل م اجزاء بعد ثانی کی بینند بس اکر هردوقوس ک ل ل م موتر بودندی از ان دو قوس ه ر ر ح ما طلب نکردیمی درمعرفت انج کوکب راست از خروج از مرکز جیزی غیران لکن هردو قوس ک ل ل م موتر اند از ان دوقوس ا ب ب حـ وایشان معلوم نیستند وجون ما وصل کنیم خطوط نہ ر ه نہ سہ ر نہ ر ح ت انج موترهردوقوس ه ر ر ح باشد دیکر دوقوس ز سہ سہ ت باشند و ایشان معلوم نیستند بس ما محتاج می شویم اولا کی

---

١ ـ کز ٢ ـ بود ٣ ـ اجزاء مسیر .

معلوم الصورة باشد و نسبت ه ا معلوم بهر یکی از دو خط ا ط ط ه معلوم
بس هر یکی از در خط ا ط ط ه معلوم باشد و ه ب معلومست بس ط ب
باقی معلوم باشد وزاویه ا ط ب قایمه است بس خط ا ب اذن معلوم باشد
وخط ا ه هم معلوم است بس قوس ه ا معلوم باشد وقوس ا ب ح هم معلوم
بوذ بس جمیع ان وان قوس ه ا ب ح است معلوم باشد بس جون اتفاق افتد
کی خط ح ه قطر ان فلك باشد مرکز او بران باشد وازان مقدارخروج
او از مرکز بدانند .

و ا کر جنان نباشد ما برون آریم از نقطه ع خطی کی بمرکز او
بکذرد کی نقطه ک است وآن ل ک د م ل ک ع م است وبرون اریم عمود
ک نه سه بس بجهت انك روشن شد کی هر یکی ازدوخط ح ه ه ع معلوم
است خط ح ع باقی معلوم باشد و سطح ه ع در ع ح اعنی سطح ل ع در ع
م معلوم باشد و با مربع ک ع مثل مربع نصف قطر باشد بس خط ک ع
معلوم باشد و ان مقدار [1] ما بین
المرکزین است و نسبت او بنصف
قطر فلك معدل المسیر معلوم است .


(شکل ۱۱۰)

و دیکر بجهت انك هر یکی
از دو خط نه ح ح ع [2] معلوم است
خط ع نه معلوم باشد و خط ع ک معلوم است و زاویه ک نه ع قایمه
بس مثلث ع ک نه معلوم الصورة باشد و زاویه نه ک ع (شکل ۱۱۰)

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد

باستقامت تا نقطه ه و وصل کنیم دیکر خطوط ه ا ا ب ب ه و برون آریم اعمده ه ز ه ح ا ط .

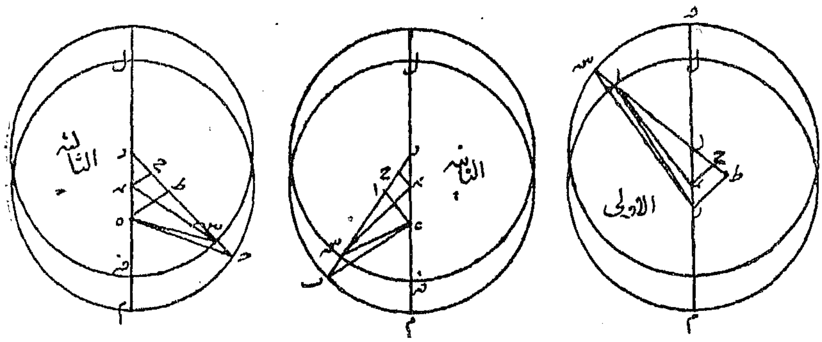
بس بجهت انك قوس ب حـ موتر قوسی معلوم است ازفلك البروج زاویه ب ء حـ معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ه ء ح معلوم باشد و خط ه ح کی موتر اوست معلومست وزاویه ه ح ء قایمه است بس مثلث ء ح ه معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح معلوم به ء معلوم بس خط ه ء معلوم باشد و دیکربجهت انك قوس ب حـ کی از انمسیر درطول است معلوم است بس زاویه ب ه حـ معلوم باشد و زاویه ه ب ح باقیه معلوم باشد و زاویه ه ح ب قایمه است بس مثلث ب ه ح معلوم الصورة باشد ونسبت ه ح معلوم به ب معلوم بس خط ه ب معلوم باشد وبجهت انك قوس ا ب حـ موترقوسی معلومست از فلك البروج زاویه ا ء حـ معلوم باشد وهمچنان دیکر زاویه ا ء ه معلوم باشذ و زاویه ه ز ء قایمه است بس مثلث ء ه ز معلوم الصورة باشد و نسبت ء ه معلوم به ز معلوم بس خط ه ز معلوم باشد .

ودیکر بجهت انك قوس ا ب حـ کی ازان مسیر درطول است معلوم است بس زاویه ا ه حـ معلوم باشد و زاویه ا ء ه معلوم بوذ بس زاویه ه ا ء معلوم باشد و زاویه ه ز ا قایمه است بس مثلث ا ه ز معلوم الصورة باشد و نسبت د ه[1] معلوم به ا معلوم بس خط ه ا[2] معلوم باشد .

ودیکر بجهت انك قوس ا ب کی ازان مسیردرطول است معلومست بس زاویه ا ه ت معلوم باشد و زاویه ا ط ه قایمه است بس مثلث ه ا ط

۱ـ ه ز ۲ـ ا ه.

بس هر یکی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یکی از خطوط ء ر ء ب ء ح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است بس هریکی از خطوط



(شکل ۱۱۱)

ا ح ب ح ح ح معلوم باشد وهریکی از دوخط ح ط ط ه هم معلوم است بس هر یکی از خطوط ا ه ب ه ح ه معلوم باشد و هر یکی از زوایاء ط ا ه ط ب ه ط ح ه معلوم است چه مثلثات ه ا ط ه ب ط ه ح ط معلوم الصورة اند. و بجهت انك خط ر سه کی نصف قطر فلك معدل المسیرست معلوم است بس هریکی ازدو خط ر ط ه معلوم باشد و زاویه سه ط ه قایمه است. بس خط ه سه معلوم باشد و زاویه سه ط معلوم است چه مثلث ط سه ه معلوم الصورة است بس هریکی از زوایاء ا ه سه ب ه سه ح ه سه کی موتر قسی اختلافات مطلوبه است از فلك البروج معلوم باشد در احوال ثلث..

و جون کوکب را می بینند درین احوال بر خطوط ه ا ه ب ه ح. بس روشن است کی اگر حرکت مرکز فلك تدویر او بر فلك ل م نبودی. بل کی بر فلك نه سه بودی بر نقطه سه بودی از ان و کوکب را بر خط ه سه دیدندی و مقادیر زوایا[1] اختلاف زاید بودندی بر مواضع مرآی ایشان یا ناقص از ان و بحسب این مقادیر ابعاد مراکز افلاك خارجه ازمرکز ارض هم معلوم باشد و حینئذ ابعاد هر یکی از احوال ثلث از دو نقطه

۱- ئی

معلوم بس قوس م سه معلوم باشد و قوس ح م سه[1] معلوم است بس قوس ح م معلوم باشد و او ان است کی میان اقرب قرب است و میان حال ثالثه.

و همچنان قوس ا ح کی از ان مسیر در طول است معلوم است بس قوس ل[2] ر کی میان ابعد بعدست و میان حال ثانیه معلوم باشد و قوس ا ب هم معلوم باشد بس قوس ا ل[3] کی میان ابعد بعدست و میان حال اولی معلوم باشد.

و بعد از ان باید کی بدانیم مقادیر اختلافات قسی مطلوبه از فلك البروج کی ذکر ایشان از بیش رفت در هریکی از احوال ثلثه برین جهت و وضع کنیم از برای هریکی از ان صورتی مفرده

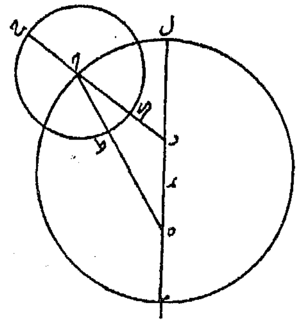
و او ان است کی فلك حامل را ل م کنیم حول مرکز ع و فلك معدل المسیر نه سه حول مرکز ر و قطری کی مارست بمرکزین نه ل م و برو مرکز فلك البروج نقطه ه و فرض کنیم کی مرکز فلك تدویر در حال اولی بر نقطه ا باشد و در ثانیه بر نقطه ب و در ثالثه بر نقطه ح و فرض کنیم کی خطوط و اعمده مخرجه در ان چنان است کی در صورت[4] ثلث

بس بجهت انك قوس نه سه کی ازان مسیر درطول است معلوم است بس زاویه نه ر سه معلوم باشد و زاویه ع ح ر قایمه است بس مثلث ر ح ع معلوم الصورة باشد ونسبت ر ع[7] معلوم بهر یکی از دو خط ع ح ح ر معلوم

١- هم ٢- ل ب ٣- آن ٤- صور ٥- ز د

حال ثلثه[۱] معلوم باشد و بعد او از نقطه اقرب قرب معلوم موضع هر یکی از دو نقطه ا بعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد.

وا کر مارسم کنیم حول مرکز ح فلک تدویر ح ط ک (شکل ۱۱۳) ما را نزد ان مسیر در طول از نقطه ل کی ا بعد بعدست از فلک معدل المسیر معلوم باشد چه زاویه ل ز ح معلوم است و ما را دیکر قوس ط ک کی ما[۲] بین نقطه ک است کی اقرب قرب است و میان کوکب کی بر نقطه ط است معلوم باشد چه زاویه ه ح ز معلوم



(شکل ۱۱۳)

است و حینئذ در وقت حال ثلث[۳] بعد کوکب بمسیر[٤] در طول از نقطه ابعد بعد از فلک معدل المسیر و بعد او[٥] مسیر او در اختلاف ازنقطه ابعد بعد از فلک تدویر معلوم باشد.

و در معرفت مقادیر افلاک تداویر کواکب ثلثه.

و از پی انچ کفتیم تا بیان کنیم مقادیر این افلاک را جنانک وصف می کنیم و او ان است کی رسم کنیم فلک حامل را ا ب ح حول مرکز ء و[۷] قطر او ا ء ح و برو نقطه ه و مرکز فلک البروج و مرکز فلک معدل المسیر نقطه ز و توهم کنیم حول نقطه ب فلک تدویر ح ط ک و وصل کنیم خطوط ز ب ح ه ب ط ء ب[۸] و برون آریم بخط ز ب دو عمود ه ل ء م و فرض کنیم کی موضع کوکب نقطه ک است و وصل کنیم خط ه ک و برون اریم بران[۹] نقطه ب عمود ب ن

پس بجهت انک مسیر در طول از نقطه ا بعد بعد از فلک معدل المسیر

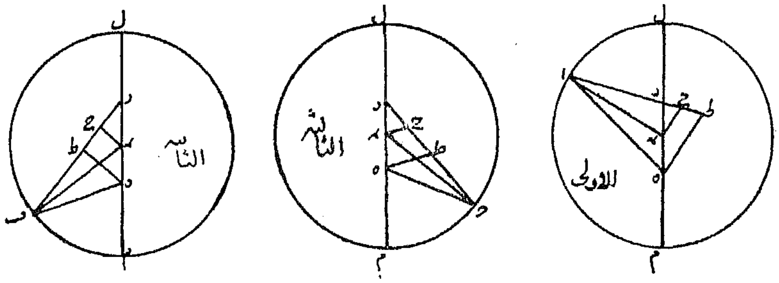
۱- ثالثه ۲- در ۳- ثالثه ٤- او ٥- بمسیر ٦- آن ۷- و ب
۸- ندارد ۹- از

ا بعد بعد واقرب قرب درفلك معدل المسيراقل باشد يا اكثراز ابعادايشان از ان هردو کی بان مقادیرست هم

و ممکن است [١] کی بیان کنیم کی مقادیر [٢] ابعادیست کی بارصاد می یابند باین وجه واو ان است کی وضع کنیم از برای هریکی ازاحوال ثلث صوری [٣] شبیه بانچ از بیش رفت .

بس بجهت انك هریکی از زوا یا (شکل ١١٢) ا ر ل ب ر م ح ر م معلومست و زاویه ء ح ر قایمه مثلث ر ح ء معلوم الصورة باشد و نسبت ر ء معلوم بهریکی از دو خط ء ح ح د معلوم

بس هر یکی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یکی از خطوط



(شکل ١١٢)

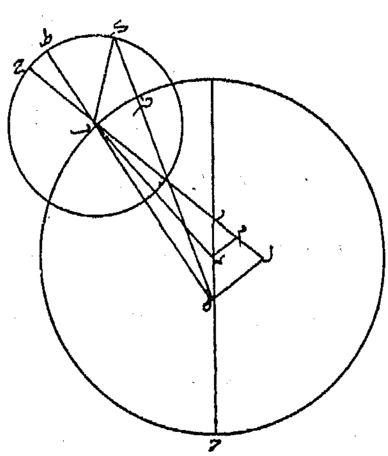
ء ا ء ب ء ح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است بس هریکی از خطوط ا ح ب ح ح ح معلوم باشد و هریکی از دو خط ح ط ط ه هم معلومست بس هریکی از خطوط ا ه ب ه ح ه معلوم باشد و هر یکی از زوایاء ط ا ه ط ب ه ط ح ه معلوم است چه مثلثات ثلث معلوم الصورة اندبس هریکی اززوایاء اه ل ب م ه ح ه م معلوم باشند وایشان مقادیر ابعادی اند کی از ابعد بعد و اقرب قرب است در احوال ثلث و این موافق مقادیر ابعادیست کی برصد می یابند و انجا روشن شد کی جون موضع کوکب در

١- هم ٢- این ابعاد موافق مقادیر ٣- صورتی

ر [١] در تصحیح حرکات دوری این کواکب و باین طریق شناختیم حرکات دوری کواکب ثلثه را .

و او ان است کی رسم کنیم فلك حامل را ا ب ح حول مرکز ء (شکل ١١٤) و قطر او ا ء ح و بر و مرکز فلك البروج نقطه ه و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ر و توهم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط و وصل کنیم دو خط ء ب د ب ح و برون آریم بخط ء ب عمود ر ک

و فرض کنیم کوکب را نزد نقطه ط و وصل کنیم خط ب ه [٢] و برون آریم خط [٣] ه ل موازی ان وروشن است کی مسیر اوسط شمس بران باشد و وصل کنیم خط ه ط و برون آریم بران دو عمود ء ب [٤] نه و بخط ب نه عمود ء سه بس شکل ء م نه سه قایم الزوایا باشد بس بجهت انك زاویه اه ط کی از ان مسیر کوکب مرای است از ابعد بعد معلوم است و زاویه اه ل کی از ان مسیر اوسط شمس است هم معلوم بس زاویه ط ه ل اعنی زاویه ب ط ه معلوم باشد و زاویه ط نه ب قایمه است بس مثلث ب ط نه معلوم الصورة باشد و نسبت ط ب معلوم بب نه معلوم بس خط ب نه معلوم باشد و بجهت انك زاویه ء ه م معلوم است و زاویه ء م ه قایمه است



(شکل ١١٤)

بس مثلث ه م ء معلوم الصورة باشد و نسبت ه ء معلوم بهریکی از دو خط ء م م ه معلوم بس هریکی از دو خط ء م م ه معلوم باشد بس خط نه سه معلوم باشدوخط سه ب هم معلوم باشد وخط ء ب کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است وزاویه ب سه ء قایمه بس مثلث ء سه ب معلوم الصوره باشد

١ـ ز ٢ـ ط ٣ـ ندارد ٤ـ ر .

معلوم است و[١] زاویه‌ب ر ح[٢] معلوم باشد و زاویه ع م ر[٣] قایمه است بس مثلث ر م ع معلوم الصورة باشد و نسبت ر ع معلوم بهر یکی از دو خط ع م م ر[٤] معلوم

بس هر یکی از دو خط ع م م رمعلوم باشد و خط ع ب و ان نصف قطر فلك حامل است معلومست و زاویه ب م ع قایمه است بس خط ب م معلوم باشد[٥] بجهت انك هریکی از دو خط م ل ل ه معلوم است بس خط ل ب معلوم باشذ و خط ب ه[٦] معلوم باشد و زاویه ه ل ن قایمه است بس مثلث ب ل ه معلوم الصورة باشد و زاویه[٧] ب ل معلوم و زاویه ب ر ح معلوم بوذ بس زاویه ب ه ح اذن معلوم باشد.

و دیکربجهت انك بعدکوکب از نقطه‌اقرب قرب معلوم است زاویه ح ه ک معلوم باشد و زاویه ب ه ک باقیه معلوم باشد و زاویه[٨] ه ن ب قایمه است .

بس مثلث ب ه ن معلوم‌الصورة باشد ونسبت ه ب معلوم ب ن معلوم بس خط‌ب ن معلوم‌باشذوبرای انك قوس‌ح ک معلوم است‌وان‌ازنقطه ابعد بعد ست‌تاموضع کوکب بس زاویهٔ ح ب ک معلوم باشد و زاویه ح ب ط معلوم است جه اومساوی زاویه ه ب ر معلومه است بس زاویه ط ب ک باقیه معلوم باشد و روشن شذه بوذ کی زاویه ک ه ط[٩] معلوم است بس زاویه ب ک ن اذن معلوم باشد و زاویه ب ن ک قایمه[١٠] بس مثلث ک ن ب معلوم الصورة باشد و نسبب ن ب معلوم بب ک معلوم بس ب ک معلوم باشد و[١١] نسبت او بنصف قطر فلك حامل معلوم[١١]. واینست انچ خواستیم کی بیان کنیم.

---

١ ـ ندارد ٢ـ ر ب ح ٣ ـ ندارد ٤ ـ ز ٥ـ و ٦ـ هم ٧ ـ ندارد.
٨ـ ندارد ٩ـ است ١٠ـ ندارد. ١١ ـ ندارد.

كنيم انرا ميان دوزمان معلوم بس جون زيادت كنيم انرا برحاصل مواضع ايشان در زمان اول انج حاصل شوذ مواضع ايشان باشد در طول و در اختلاف و مواضع ابعد بعد از افلاك خارجة المراكز در زمان ثاني . و اين اخر مقالت دهم است از مجسطی .

مقالت یازدهم

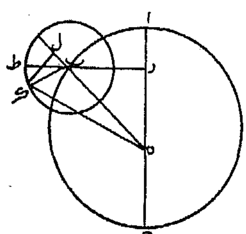
از فن دوم ازجمله جهارم کی درعلم رياضی است

سه باب است و دو شكل

ا در انك جكونه بدانيم از حركات دوری مسيرات حقی را بر سبيل اشكال هندسی .

وجون دانستيم امرحركات دوری اين كواكب را و اختلاف مسير ايشان ما[1] بيان كنيم هم كی جكونه بدانيم مواضع حقی ايشان بطريق خطوط.

واين بان[2] باشد كی رسم كنيم (شكل ١١٦) فلك حامل را ا ب ح حول مركزء وقطراو ا ء ح و بران مركز فلك البروج نقطهٔ ه ومركز فلك معدل المسير نقطه ر وتوهم كنيم حول نقطه ب فلك تدوير ح ط ك وفرض كنيم كی كوكب بر نقطه ك باشد[3] و وصل كنيم خطوط ر ب ط ه ب ح ه ك ك ب و برون آريم برخط ب ح عمود ك ل بس بجهت انك ما بيان كرديم كی جون مسير درطول معلوم باشد اعنی زاويه ا ر ب[4] زاويه ا ه ب معلوم باشد وهمجنان زاويه ه ل ر اعنی زاويه ح ب ط معلوم

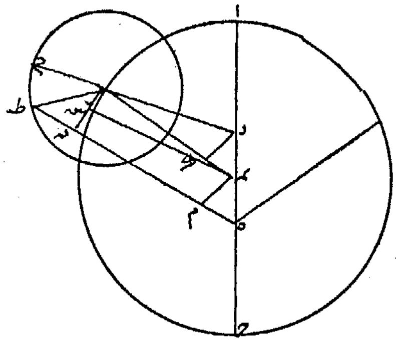


(شكل ١١٦)

باشذوزاويه ط ب ك كی ازان مسير اختلاف است معلوم است بس جميع زاويه ح ب ك معلوم باشد و زاويه ك ل ب قايمه است بس مثلث ب ل ك معلوم الصورة باشد و نسبت ب ك معلوم بهر يكی از د وخط ك ل ل ر[5] معلوم بس هر يكی از دوخط ی ل ب ل معلوم باشدوخط ه ب هم معلوم است

١ـ تا ٢ـ واو باين باشد ٣ـ ندارد ٤ـ و . ٥ـ ب .

وزاویه ب ع سه معلوم [1] است و [2] زاویه ب سه ع قایمه بس مثلث ع سه ب معلوم الصورة باشد و زاویه ب ع سه معلوم [2] و زاویه ب ع م معلوم باشد و زاویه ب ع ه هم معلوم‌باشد بس زاویه ر ع ب معلوم باشد و زاویه ر ک ع قایمه است بس مثلث ع ر ک معلوم الصورة باشد (شکل ۱۱۵) ونسبت ر ع معلوم‌بهر یکی از دو خط ع ک ک ر معلوم بس هر یکی از دو خط ع ک ک ر معلوم باشد و خط ک ب باقیه معلوم و زاویه ب ک ر قایمه است بس خط ب ر معلوم باشد وزاویه ر ب ع معلوم است ازبرای انك مثلث ع ر ب معلوم الصورة است و از انجهت هم زاویه ب ع ا معلوم باشد بس زاویه ا ر ب اذن معلوم باشد و او محیط است بمقدار بعد موضع کوکب بمسیر اوسط او در طول کی موضع مرکز فلك تدویرست کی نقطه ت است ازنقطه ا بعد بعد واز انجهت موضع او ازفلك البروج معلوم باشد



(شکل ۱۱۵)

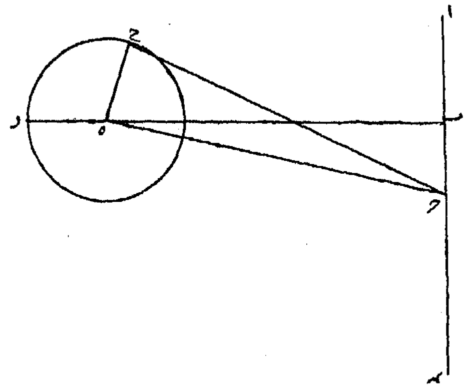
و بجهت انك زاویه ا ه ل کی ازان مسیر اوسط شمس است معلوم است واومساوی مجموع هردوزاویه مسیر کوکب است درطول ودراختلاف وزاویه ا ر ب کی ازان مسیر درطول است معلوم [3] بس زاویه ح ب ط کی از ان مسیر دراختلاف است معلوم باشد وازانجهت بعد کوکب از ابعد بعد از فلك تدویر معلوم باشد.

ح [4] در حاصل حرکات دوری کواکب خمسه .

وجون مقادیر حرکات این کواکب درطول ودراختلاف و حرکات ابعد بعد افلاك خارجة المراکز معلوم است ما را در هر مدتی کی فرض

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ است.

جـ ه ح و فرض کنیم کی بعد مرکز فلك تدویر درهر یکی از کواکب خمسه‌از نقطه بعد ابعد بمسیر او در طول معلوم باشد واز برای آن کی بیان کردیم کی جون زاویه ا ب ه معلوم باشد نسبت خط جـ ه بخط ه ح معلوم باشد و زاویه ه ح جـ قایمه‌است.(شکل ١١٧) بس مثلث جـ ه ح معلوم الصوره باشد و زاویه ه جـ ح معلوم واو



(شکل ١١٧)

محیط است بمقدار اختلاف اعظم کی لازم می اید از قبل فالك تدویر بس مقادیر اختلافات عظمی‌درابعاد ثلثه معلوم باشد ودیکرفصل‌میان اختلافات در ابعادی‌کی یاذ کردیم معلوم باشد.

جـ [1] در حساب مسیر کواکب درطول.

و بعد ازعلم ما بمسیر هر یکی ازین کواکب در طول ودراختلاف ما مواضع حقی ایشان بدانیم هم برین و جه کی فرا کیریم از جدولی کی خاص باشد بان‌کوکب انج بحیال اجزاء مسیر درطول است درجدول ثالث بس از انك زیادت کنیم بران و نقصان کنیم از ان انج مایلی اوست از جدولی رابع انکاه اکراجزاء مسیر درطول اقل باشد ازصذ وهشتاذ نقصان کنیم او را ازان و زیادت کنیم بر اجزاء مسیر اختلاف واکر[2] اکثر باشد زیادت کنیم او را بران و نقصان کنیم اورا ازاجزاء مسیراختلاف

بس هر یکی ازین دو مسیر معدل باشد انکاه فرا کیریم انج بحیال اجزاء مسیردرطول است درجدول ثامن وآنج بحیال اجزاء مسیراختلاف

١ـ ج . ٢ـ مراکز .

بس نسبت جمیع ه ل بل ک معلوم باشد و زاویه ه ل ک قایمه است بس مثلث ل ه ک معلوم الصورة باشد و زاویه ک ه ل معلوم و زاویه ا ه ل معلوم بوذ بس جمیع زاویه ا ه ک کی محیط است ببعد مرای کوکب از نقطه ابعد بعد معلوم باشذ

ب درمعرفت عمل جداول اختلافات مسیر کواکب خمسه .

و بعد از انج تقدیم کردیم انرا باید کی هر یك را ازین کواکب جدولی باشد از برای اختلافات جزوی ایشان تا علم بمواضع حقی ایشان آسان شود و باید کی بعد از اعداد مشترکه در جدولی کی منسوب است بثالث اجزاء اختلافی باشد کی لازم اید از قبل فلك معدل المسیر اکر مرکز فلك تدویر لازم محیط او بوذی و در رابع فضل بین الاختلافین اعنی انك لازم اید از قبل فلك حامل وانك لازم ایذ از قبل فلك معدّل المسیر ودر خامس فصل[1] میان اختلافی کی از قبل فلك تدویر لازم آیذ کی در جدول سادس است میان انك فلك تدویر در بعد ابعد باشد ومیان انك در بعد اوسط باشد ودر سابع فضل میان این اختلاف ومیان انك در بعد اقرب باشد ومیان انك در بعد اوسط باشد و در ثامن دقایقی باشد کی ماخوذ اند از ستّین کی بان بدانند مقدار انج بفضل رسذ میان اختلافات عظمی کی از قبل فلك تدویر باشد جون در ما بین ابعاد ثلثه باشد .

ووجهی کی باوانرا بدانند ان است کی خطی را کی مارست بمرکز فلك بروج و مرکز فلك معدل المسیر خط ا ب ح ء کنیم وفرض کنیم کی مرکز فلك البروج نقطه ح است و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ب و برون اریم خط ب ه ر و رسم کنیم حول نقطه ه فلك تدویر رح وبرون آریم خط ح ح کی مماس او شود و وصل کنیم دو خط

---

١ ـ فضل .

کی جون کوکب انجا رسد اورا واقف بینیم وا کر اختلاف ازجهت فلك خارج مرکز عارض می شود ان [1] ممکن است کی باشد در کواکب ثلثه فقط باین و جه کی مرکز فلك خارج مرکز حرکت کند حول مرکز فلك البروج و توالی بروج حرکتی مساوی حرکت شمس وسطی و کوکب حرکت کند در فلك خارج مرکز حول مرکز او برخلاف توالی بروج حرکتی مساوی مسیر اختلاف .

بس جون اخراج کنند خطّی مستقیم در فلك خارح مرکز کی بمرکز فلك البروج بکذرد و نسبت نصف جمیع او باصغر قسمین او جون نسبت مسیر فلك خارج مرکز باشد بمسیر کوکب جون کوکب بموضع قطع رسد کی از جهت بعد اقرب است ازین فلك او را واقف بینیم

و ما بیان کنیم اتفاق این دو وجه را و استواء اقدار و نسب دریشان هردو .

فرض کنیم تدویری کی بران ا ب ح ء باشد حول مرکز ہ و قطر او اہ ح و برون اریم او را تا نقطه ر کی مرکز فلك البروج است وفصل کنیم از دوجانب نقطه ح کی اقرب قرب است دو قوس ح ح ح ط متساوی و برانیم بردو نقطه ح ط دو خط ر ح ب ر ط ء و وصل کنیم دو خط ء ح ب ط متقاطع برنقطه ك .

بس می گویم اولا کی نسبت ا ر بر ح [2] جون نسبت ا ك است بهء ح جه وصل کنیم دو خط ا ء ء ح وبرانیم برنقطه ح خط ل ح م موازی خط ا ء بس زاویه ء ح ل قایمه باشد وخط ل ح مساوی خط ح م جه زاویه ل ء ح مساوی زاویه ح ء م است ونسبت ا ء بح م اعنی ار بر ح جون نسبت ا ء باشد بل ح اعنی ا ی به ی ح بس ا کردایره ا ب ح ء فلك خارج مرکز

۱ـ این . ۲ـ خ .

معدل است در جدول خامس وسادس و سابع بس اکر انج درجدول ثامن است الی النقصان باشد ضرب کنیم انرا درخامس وقسمت کنیم انج مجتمع شود برستّین ونقصان کنیم انج برون اید ازسادس و اکر الی الزیاده باشد ضرب کنیم انرا درسابع و قسمت کنیم انج مجتمع شود. بر ستین وزیادت کنیم انچه برونآید برسادس آنگاه اگراجزاء مسیر اختلاف معدل اوّل ازصد وهشتاد شده زیادت کنیم آنچه حاصل شود بعد ازآن براجزاء مسیر طول [1] ومعدل ونقصان کنیم او را ازان اکر اکثر باشد انج حاصل شود بعد موضع مرای کوکب باشد ازنقطه ابعد بعد دران وقت واین اخرمقالات یازدهم است از مجسطی [2].

مقالت دوازدهم

ازفن دوّم ازجمله جهارم کی در علم ریاضی است

جهار باب است و هشت شکل [3] در انج بتقدیم ان احتیاج است

[4]در معرفت رجوع بکواکب خمسه

اما جون بحقیقت بدانستیم انج تقدیم کردیم بدرستی بدان کی از بی آن می روذ کی بحث کنیم ازرجوعات قلیل و کثیر این کواکب.

بس می کویم کی اختلافی کی کاین است بحسب قیاس بشمس اکر ان از جهت فلك تدویر عارض می شود ومسیر فلك تدویر ومسیر کوکب درآن جنان باشد کی فرض کردیم.

اکر اخراج کنند از ابصار ما خطی مستقیم کی قطع فلك تدویر کند بوجهی کی نسبت نصف انج واقع شود ازان در فلك تدویر بخطی کی میان ان نقطه باشدکی موضع قطع است کی ازجهت بعد اقرب است ومیان ابصارما جون نسبت مسیر فلك تدویر باشد بمسیر کوکب ان نقطه ان باشد

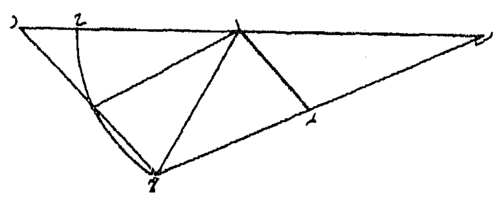
---

١ ـ ندارد ٢ ـ والحمدلله ربالعالمین ٣ ـ ندارد ٤ ـ آ.

وباید کی بیان کنیم کی دو نقطه ح ط تحدید آن دو موضع می کند[1] کی دریشان تخیل و قوف باشد و قوس ح ح ط قوس رجوع کوکب است وقوس باقی تمام دایره را قوس استقامت او وابلوینوس ازبرای ان تقدیم مقدّمه کرده است .

و او ان است و کی جون مثلث ا ب ح باشد و ضلع ب ح از و اطول باشد از ضلع ا ح و فصل کنند خط ح ء و اقصر نباشد از خط ا ح نسبت ح ء بد ب اعظم باشد ازنسبت زاویه ا ب ح بزاویه ب ح ا جه‌سطح ا ء ح ه متوازی الاضلاع تمام کنیم و [2] فرض کنیم کی هردو خط ب ا ح ه بر نقطه ر متلاقی شوند ورسم کنیم بر مرکز او ببعد ا ه قطعهٔ دایره کی بنقطه ح بکذرد و ان ح ه ح است بس نسبت مثلث ا ه ر بمثلث ا ه ح اعنی نسبت خط ر ه [3] بخط ه ح اعظم باشد از نسبت قطاع ا ه ح بقطاع ع ا ه ح اعنی نسبت زاویه راه برزاویه ه ا ح لکن نسبت ر[4] ه به ح جون نسبت ح ء است بد ب و دو زاویه راه ه ا ح متساوی دو زاویه ا ب ب ح ا اند بس از انجهت نسبت ح ء بد ب اعظم باشد ازنسبت زاویه ا ب ح بزاویه ب ح ا و روشن است کی این نسبت به بسیاری اعظم باشد اکر خط ح ء اعظم باشد از خط ا ح

وجون تقدیم کردیم انرا فرض کنیم برجهت فلك تدویر وبرجهت فلك خارج مرکز هم دایره ا ب ح (شکل ۱۱۹) حول مرکز ه وقطر او ا ه ح کی بنقطه ر کذشته است کی بصرست ونسبت ه ج بح ر اعظم است از نسبت مسیر فلکی کی کوکب



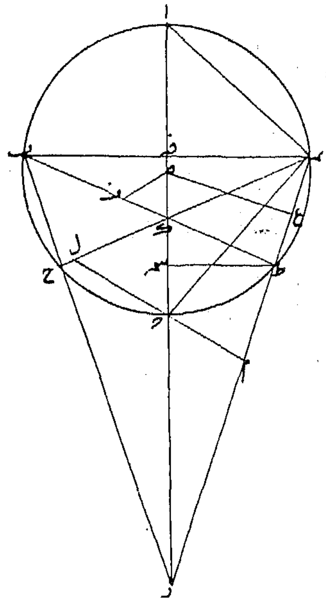
(شکل ۱۱۹)

در آن حرکت می کند بمسیر کوکب بس ممکن باشد حینئذ اخراج خط

۱ـ کنند. ۲ـ واکر. ۳ـ اه . ٤ـ و.

باشد نقطه ی مرکز فلك البروج باشد و نسبتی کی بر جهت فلك تدویر خط ا ر را باشد کی بعد اعظم است خط[1] ر ح کی بعد اصغرست جون نسبتی[2] باشد کی برجهت فلك خارج مرکز خط ا ی را باشد کی بعد اعظم است بخط ی ح کی بعد اصغرست . (شکل ١١٨)

و می گویم دیکر کی نسبت ع ر بر ط جون نسبت ب ك است به ك ط جه وصل کنیم خط ب نه ع و برون آریم خط ط سه موازی ان بس خط ب نه مساوی خط نه ع باشد و نسبت نه ع بط سه اعنی ع ر برط جون نسبت ب نه باشد به سه ط اعنی ب ك ب ك ط پس چون ترکب کنم نسبت



(شکل ١١٨)

جمیع هردوخطدر د ط برط چون نسبت ب ط باشد بط ك وا کراخراج کنیم دوعمود ه ع ه ف نسبت ع د بر ط جون نسبت ع د بر ط جون نسبت ف ط باشد بط ی و دیکر نسبت ع ط بط ر جون نسبت و ی باشد به ی ط[3]

بس اکر این نسبت بر جهت فلك تدویر جون نسبت مسیر[4] فلك تدویر باشد بمسیر کوکب نظیر ان بر جهت فلك خارج مرکز جون نسبت ف ط باشد بط ی و نسبت[5] در استعمال ما این نسبت ان است کی نسبت مسیر فلك تدویر بمسیر کوکب جون نسبت مسیر در طول است فقط بمسیر در اختلاف جه نسبت مسیر فلك خارج مرکز بمسیر کوکب جون نسبت مسیر اوسط شمس است کی جون نسبت مسیر کوکب است در طول و در[6] اختلاف مجموع بمسیر اودراختلاف.

---

١ - بخط ٢- نسبت ٣- بط ك ٤- ندارد ٥- وسبب ٦- ندارد .

رك و فرض كنيم كه ح ر نه باشد[١] در ازمان متساويه چون كوكب قوس لك ح قطع كند منتقل شود بخلاف توالي بروج بمقدار زاويه ح[٢] ر لك و بسبب مسير فلكي كي كوكب در ان متحرك است منتقل شود كوكب بر توالي بروج بمقدار زاويه ح ر نه بس بر هر يكي ازين دو جهت كوكب را بينند برتوالي بروج سير كرده باشد بمقدار[٢] زاويه ك ر نه.

و باين مسلك روشن شود عكس انچ كفتيم و او انست كي قوس كح را از جهت اقرب قرب كرفته باشند ما[٣] نسبت نصف ل ك به ك ر جون نسبت مسير فلك باشد بمسير كوكب جه وصل كنيم خط ل ح و كوئيم بجهت انك خط[٤] ل ح و كوئيم بجهت انك خط ك ر اعظم است از خط ر ح نسبت ل ك به كر اقل باشد از نسبت زاويه ح ر ك بزاويه ك ل ح بس نسبت نصف خط ل ك بخط ك ر اقل باشد[٥] از نسبت[٥] زاويه ح ر ك بضعف زاويه ك ل ح اعني زاويه ح ه ك

وجون عكس كنيم انچ تقديم كرديم واجب باشد كي نسبت زاويه ك ه ح بزاويه ح ر ك اقل باشد از نسبت مسير كوكب بمسير فلك

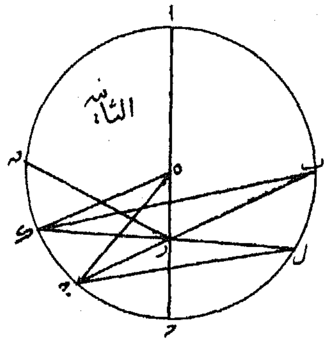
بس زاويه كي نسبت ما واين نسبت باشد اعظم باشد از زاويه ك ه ح وانتقال بخلاف توالي بروج اكثر باشد از انتقال بتوالي بروج. و روشن است كي ابعادي كي در آن نسبت ه ح بح ر اعظم از نسبت مسير فلك[٦] بمسير كوكب نباشد ممكن نباشد اخراج خطي ديكر كي احداث مثل اين نسبت كند و كواكب را واقف نبينند و نه راجع بجهت انك جون خط ه ح اصغر نيست از خط ه ك نسبت زاويه ح ر ك بزاويه ك ه ح اقل باشد از نسبت خط ه ح بخط ح ر و نسبت خط ه ح بخط ح ر اعظم نيست از نسبت مسير فلك بمسير كوكب بس نسبت زاويه ح ر ى بزاويه ى ه ح اقل باشد از نسبت مسير فلك بمسير كوكب

---

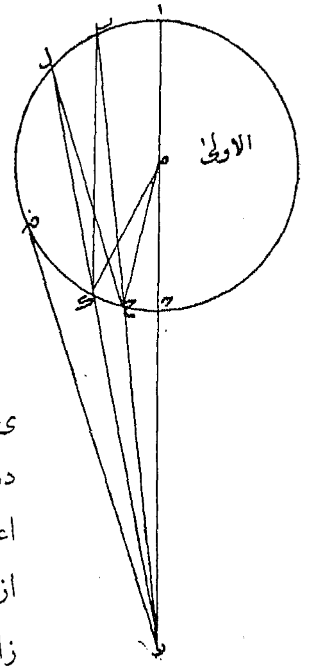
١ ـ پس ٢ ـ ندارد ٣ ـ تا ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد ٦ ـ ميسر.

ر ح ب تا نسبت نصف خط ب ح بخط ح رجون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب.

بس می کویم کی جون کوکب بنقطه ح رسذ بر هر یکی از جهتین تخیل ما کند کی او را وقوفی هست و هر دو قوس را کی فرا گیرند از دو جانب نقطه ح انج از جهت ابعد بعد باشد قوس استقامت او بوذ وانج از جهت اقرب قرب بوذ قوس رجوع او بس فرا کیرند [1] اولا از جهت ابعد بعد قوس ی ح و وصل کنیم خط ر ی ل و همجنان خطوط ب



(شکل ١٢٠)



(شکل ١٢١)

ی ی ه ه ح بس بجهت انك خط ب ح در صورت اولی (شکل ١٢٠ و ١٢١) اعظم است [2] ار خط ب ی ودر ثانیه اصغر [3] ازو و [4] نسبت ح ح بح راعظم باشد ازنسبت زاویه ح ر ک براویه ک ب ح بس نسبت نصف خط ب ح بخط ح ر کی جون نسبت مسیر فلك است بمسیر کوکب اعظم باشذ از نسبت زاویه ح ر ی بضعف زاویه ک ب ح اعنی زاویه ک ه ح بس نسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ه ح اقل باشد ازنسبت مسیر فلك بمسیر کوکب وزاویه کی نسبت او بزاویه ک ه ح جون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب اعظم باشد اززاویه ح

١ـ یم ٢ ـ ندارد ٣ ـ است ٤ ـ ندارد.

و دیکر بجهت انك خط [١] ح ر ط معلوم است و خط ح ا معلوم و زاویه ح[٢] قایمه بس مثلث ح ا ط معلوم‌الصورة باشد وزاویه ط ا ح معلوم بوذ بس زاویه ر ا ح باقی کی زاویه مسیر اختلافیست کی بینند معلوم باشد و زاویه ا ح ر کی زاویه رجوع است کی از قبل مسیر کوکب است از احد الوقوفین تا حالی کی مسمی است بطرف لیل معلوم باشد و انج باجزاء مسیر اختلاف رسذ بحصهٔ ایشان از مسیر معدل در طول بحسب نسبتی کی بین‌المسیرین است یکی ازیشان با دیکری درسایر ابعاد معلومست بس جمیع قوس رجوع معلوم باشذ و ایام آن هم معلوم باشد وباید کی بدانند کی این [٣] مقادیر کی بیان کردیم انرا موافق مقادیری است کی برویت ادراك ان می کنند درهریکی ازین کواکب.

ح درصفت عمل جداول وقوفات این کواکب

وجنانك ما دانستیم انج [٤] تقدیم کردیم همجنان بایذکی این وقوفات راجداولی باشد تاآسان شود علم بمواضع ایشان جون‌مراکز افلاك تداویر در مابین اوسط ابعاد ایشان باشذ و اعظم انها یا اصغر ان وباید کی بعداز اعداد مشترکه هر یکی را [٥] از ین کواکب دو جدول باشد کی دریشان مسیراختلاف معدل باشد ازابعدبعدی کی بینند ودراول ازاشیاء راهردو ابعاد وقوف اول باشد ودرثانی ابعادوقوف ثانی جون مراکز افلاك‌تداویر در ابعاد ثلثه باشند.

واما اکر در مابین این ابعاد باشند ما بدانیم انرا ازدقایقی کی در جدول ثامن‌است ازجداول اختلافات مسیرجه بدانند ازقبل اعظم‌اختلافی کی کاین‌است بسبب مسیر اختلاف مقادیر ابعاد فلك تدویر کی بحسب ان یابند اختلاف مواضع وقوفات را.

و باید کی بدانند کی [٦] رجوعاتی را [٧] ادراك کردند در ان مراکز

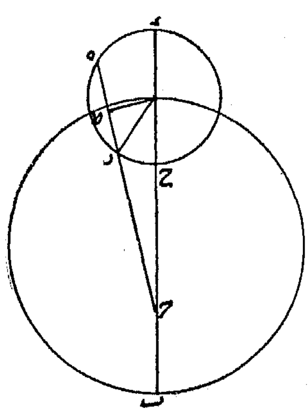
١ـ خطی ٢ـ ا طح ٣ـآن ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد. ٦ ـ چون ٧ ـکی.

وبجهت‌انك مابيان كرديم كی موضعی كی دران‌این عارض‌شود مسیر كوكب‌درو برتوالی بروج‌باشد بس واجب‌شود از ان كی‌نیابنداز‌فلك تدویر برین[1] ونه از فلك خارج مركز قوسی كی در ان كوكب را راجع بينند.

ب در معرفت رجوعات كواكب خمسه.

و جون انج متصل است باین ان بوذ كی بدانیم مقادیر رجوعات ین كواكب را و مدّت ازمان ایشان جون ابعاد مراكز افلاك[2] تداویر ایشان از مركز زمین معلوم باشد.

بس‌ما انرا بیان كنیم‌برین‌گونه‌فرض كنیم كی‌دایره ا ب (شكل ۱۲۲) فلك‌حامل‌است وقطر او ا حـ ب وبرو مركز فلك‌البروج نقطه حـ[3] رسم كنیم‌حول‌مركز ا فلك‌تدویر ء ه ر ح و اخراج كنیم‌خط حـ ر ه اخراجی كی جون برون آریم[4] بروعمود ا ط نسبت خط ط ر بخط ر حـ جون‌نسبت مسیر فلك تدویر باشد بمسیر كوكب



(شكل ۱۲۲)

بس بجهت انك خط ا ء كی نصف قطر فلك تدویر هر یكی ازین كواكب است معلومست و خط ا حـ كی‌بعدمركز فلك تدویرست از ارض معلومست بس خط حـ ء معلوم باشذ وخط حـ ح هم معلوم باشذ و سطحی كی محیط‌شود بان دوخط ء[5] حـ حـ ح اعنی انج محیط شود بان دو خط ه حـ حـ ر معلوم باشد و خط حـ ر معلومست بجهت انك نقطه ر معلوم‌است بس خط ط ر معلوم باشد وخط ا رهم معلومست وزاویه ا ط ر قایمه بس مثلث ر ط ا معلوم الصورة باشد و زاویه ر ا ط معلوم.

۱ـ ندارد. ۲ـ فلك. ۳ـ و. ٤ـ آرند. ٥ـ ندارد.

اجزاء مسیر اختلاف مرای است در وقوفات جون مرکز فلك تدویر در ابعد بعد باشد و میان اجزاء مسیر اختلاف مرای در بعد اوسط وقسمت کردیم انج مجتمع شد برفضلی کی میان ابعاد بعیده و ابعاد وسطی است انج برون اید فضل بوذ میان اجزاء مسیر اختلاف درمواضعی کی وضع کردیم کی مسیر درطول منتهی بانشد [1] مسیر اختلاف جون فلك تدویر دربعد اوسط باشد.

و جون ابعاد مواضع وقوفات اول کی کاین اند در بعد اوسط از فلك خارج مرکز از ابعاد بعیده مرای از فلك تداویر معلوم بوذ و درین کواکب غیر عطارد اقل بوذ [2] از ابعاد مواضع این وقوفات کی کاین اند در بعد اعظم از فلك خارج مرکز از ابعاد بعیده مرای از افلاك تداویر و در عطارد اکثر بودند از ان بمثل اجزائی کی فضل است کی یافتیم انرا درمواضعی را کی وضع کردیم کی مسیر در طول منتهی شد بان جه ما جون نقصان کنیم انرا از اجزآء بعد وقوفی کی کاین است در موضع بعد اوسط در جمیع این کواکب غیر عطارد و زیادت کنیم در عطارد مارا اجزاء بعد موضع این وقوف ازنقطه ابعد بعد مرای ازفلك تدویر معلوم باشد و جون نقصان کنیم این اجزا را از جز[3] دور واحد انج باقی ماند معلوم باشد و ان اجزاء بعد موضع وقوف ثانی است.

و بدرستی کی آسان شود دانستن انك اکر ما اجزاء مسیر اختلاف مرای را فرا کیریم [4] بل کی اجزاء مسیر در طول غیر معدل فرا کیریم [5] انج بحیال آن است ازجداول اختلاف مسیر و نقصان کنیم انرا از اجزاء مسیر اختلاف مرا می کی یافتیم ایشانرا اکر اجزاء مسیر در طول اقل از صذ وهشتاد باشد و زیادت کنیم بران [6] اکثر باشد انج حاصل نشود[7] قوس وقوف باشد مبتدی از بعد اوسط.

۱ـ ومیان ۲ـ بودند ۳ـ ازاجزاء ٤ـ نگیریم ٥ـ یافرا گیریم ٦ـ اگر ۷ـ شود.

افلاك تداویر نفس ناطقه[۱] موضع ابعد بعد یااقرب‌قرب نبودند بل کی میان ایشان بعدی محدوداست درهر یکی ازین‌کوکب[۲] بس ما استخراج کردیم ازان مقادیری کی واجب است کی ایشان را باشد جون مراکز در نفس موضع ابعد بعد و اقرب قرب باشد برین جهت .

اما در کوکب زحل و مشتهی[۳] درمابین ابعادی کی یا ذ کر دیم اختلافی نبوذ کی انرا قدری بسیار باشد و از انجهت اثبات کردیم ایشانرا اعداد مسیر اختلاف مبتدی از ابعد بعدی کی بینند از فلك تدویر .

واما در کوکب[٤] باقی ما فراکرفتیم فضل میان نقطه وقوف ومیان موضع بعد اوسط از فلك خارج مرکز و ضرب کردیم انرا در فصلی کی میان بعد اعظم است ا[٥] اصغر و میان بعد اوسط وقسمت کردیم انج مجتمع شد بر فضلی[٦] کی میان بعدی است کی فرض کرده ایم او را از ابعد بعد یا اقرب قرب و میان بعد اوسط انج خارج شذ فضل[٧] بوذ میان بعدی کی موضعی الوقوفین را بوذ از نقطه اقرب قرب جون مرکز فلك تدویر در بعد ابعد یا بعد اقرب باشد و میان بعدی کی در بعد اوسط باشد انکاه حینئذ اجزائی کی از نقطه اقرب قرب مرای فلك تدویرست و انج از ابعد بعدست تا موضع وقوف اول معلوم باشد و همجنان اجزائی کی از نقطه ابعدبعد باشد تا موضع وقوف ثانی معلوم‌باشد واو آن‌است درجداول هر یکی است از کواکب .

و بعدازین ممکن باشد کی بدانیم ابعاد مواضع وقوفاتی کی در مابین مواضعی باشد کی یاذ کردیم جون بعد ا ر ا بعد بعد ازفلك خارج مرکز بمسیر اوسط معلوم باشد جه ما فرا گرفتیم فصل[٨] میان بعد فلك تدویر درین موضع و میان بعد اوسط و ضرب کردیم انرا در فضلی کی میان

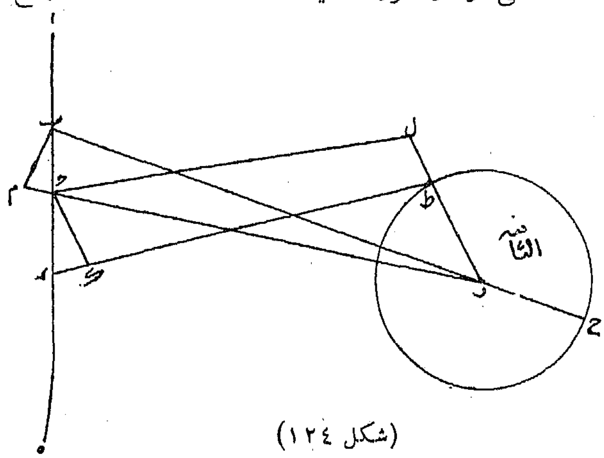
---

۱ ـ نقطه ۲ ـ کواکب ۳ ـ و مشتری ٤ ـ کواکب ٥ـ با ٦ـ فصلی
۷ـ فصل ۸ـ فضل.

از دو خط ا ء ء ط معلوم الوضع است زاویه ا ء ط معلوم باشد و زاویه ح ک ء قایمه است بس مثلث ء ک ح معلوم الصوره باشد و زاویه ء ح ک معلوم و نسبت ء ح معلوم ی ک [1] معلوم.

بس خط ح ک اعنی خط ل ط معلوم باشد [2] جه خط ر ط کی نصف قطر فلک [3] حامل است معلوم است و زاویه ر ل ح قایمه بس مثلث ح ل ر [4] معلوم الصوره باشد و زاویه ر ح ك معلوم و زاویه ك ح ک قایمه است مثلث [6] ح م ب معلوم الصوره باشد وسبب ب ح معلوم بهریکی ازدو خط ح م ن معلوم بس هر یکی از دو خط ح م م ب معلوم باشد و خط م ر معلوم باشد وزاویه م ب ر قایمه است بس مثلث د م ب معلوم الصوره باشد وزاویه ب ر م معلوم و روشن شده بود کی زاویه ا ح ر معلوم است بس زاویه ا ب د حینئذ کی زاویه مسیر در طول است معلوم باشد وان مقدار بعد شمس است بمسیر اوسط او از نقطه ابعدبعد موضع او بمسیر اوسط معلوم باشد وهمجنان موضع اوحقی هم معلوم باشد.

و از انجهت [8] اکثر تباعد صباحی این کوکب در صورت اولی و اکثر تباعد مسائی او در صورت ثانیه (شکل ۱۲٤) از [9] موضع شمس



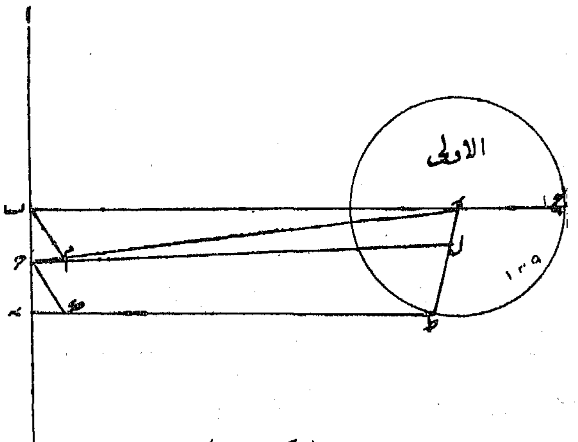
(شکل ۱۲٤)

۱ - بح ك ۲ - پس خط ر ل معلوم باشد ۳ - تدویرات معلوم است وخط ر ح که نصف قطر فلك. ٤ـ ح ر ل ۵ - ح ۲. ٦ - زاویه ر ح د معلوم باشد و دیگرزاویه ا ح ر معلوم باشد وزاویه د ب م ح قایمه است پس ۷ - ب م ر ۸ـ که ۹ـ او

ی در معرفت ابعاد عظمی زهره وعطارد از شمس.

وبعداز انک بیان کردیم آنچ عارض می‌شود و در رجوعات کواکب خمسه تا بیان کنیم دیگرمقادیر ابعاد عظمی از آفتاب کی این دو کوکب زهره وعطاردرا می‌باشد در سایر اجزاء بروج بعداز انک موضع هریکی از دو نقطه ابعاد بعیده ایشان معلوم باشد و دیگر موضع ایشان هر دو از فلک البروج معلوم باشد.

فرض کنیم اولاً در کواکب زهره کی خطی کی ما راست دا بعد بعد خط ا ب حـ ی ہ است و نقطه آ از و ابعد بعد و نقطه ت مرکز فلک معدل‌المسیر و نقطه حـ مرکز فلک حامل ونقطه ی مرکز فلک‌البروج و برون اریم از نقطه ی [1] مرکز فلک‌البروج و برون اریم ازنقطه [2] حـ خط حـ ر ورسم کنیم حول نقطه ر فلک تدویر ح ط وبرون اریم از نقطه ی خط ی ط کی‌مماس [3] باشد اما در صورت اولی (شکل١٢٣) از ناحیت صباحیه‌متقدمه او ودرثانیه‌ازناحیت مسائیه‌تالیه [3] ا و ووصل کنیم‌دوخط

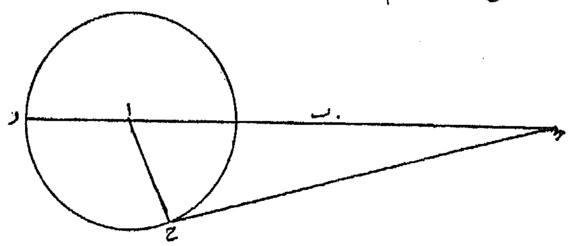


(شکل١٢٣)

ب د ح ر ط و برون اریم ا عمده حـ ی حـ ل ب م بس بجهت انک هریکی

١ - ندارد ٢- او ٣- ثالثه.

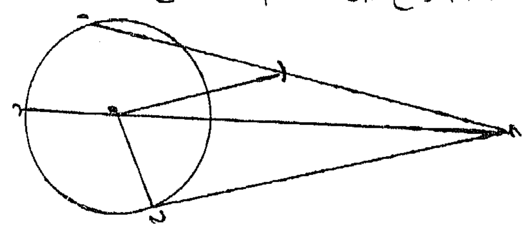
انك خط ا حـ كى بعد اعظم است معلوم است وخط ا ح كى نصف قطر فلك



(شكل ١٢٥)

تدوير [١] معلوم است وزاويه ا ح حـ قايمه است بس مثلث حـ ح ا معلوم الصورة باشد و زاويه ا حـ ح معلوم و آن بمقدار بعد موضع كوكب است از نقطه ابعد بعد بس از آنجهت بعد اعظم ا و از موضع شمس حقى معلوم باشد .

و ديكر فرض كنيم كى بعد مسير در طول از نقطه ابعد بعد معلوم است بس شمس بمسير اوسط او دران موضع باشد و موضع حقى اومعلوم باشد واخراج كنيم خط ب ه را اخراجى كى محيط شو د باخط ب ا بزاويه كى مقدارى ان بعد مسير باشد ازنقطه ابعدبعد ورسم كنيم حول نقطه ه فلك تدوير (شكل ١٢٦) ر ح وبرون اريم خط حـ ح كى مماس ناحيه مسائى او



(شكل ١٢٦)

شود و وصل كنيم دو خط حـ ه ه ح بس بجهت انك زاويه ا ب ه كى از ان مسير در طول است از نقطه ابعد بعد معلوم است بس زاويه ا حـ ه كى ازان مسير مراى است معلوم باشد وخط حـ ه كى بعدست حينئذ معلوم است وخط ه ح كى نصف قطر فلك تدوير است معلوم است وزاويه ه ح حـ قايمه است بس مثلث ح حـ ه معلوم الصورة باشد وزاويه ه حـ ح معلوم و ازانجهت

[١] ـ است .

حقی معلوم باشد جون موضع او از فلك البروج معلوم باشد .

و اما کوکب عطارد[1] از برای انج عارض میشد او را درظهورات او کی اورا در آن بینند ما طلب مقدار اعظم بعد مسائی کردیم و اوان است کی بیان موضع او ومیان ابعد بعد[2] اقرب بیست جزو باشد و اعظم بعد صباحی او و اوان است کی میان او ومیان اقرب قرب او این‌مقدار باشد هم . و جون بحسب اصولی کی موضوع است این کوکب[3] را آن بوذ کی جون مسیر مرای او معلوم باشذ مسیر او در طول معلوم‌نباشد جه نصف قطر فلك حامل او [4] باقی نمی ماند ابدا بر مقداری واحد از طول وهرگاه کی مسیر او در طول معلوم باشد مسیر مرای او معلوم باشد

بس بایذ کی هر جزوی را از اجزاء فلك‌البروج دو موضع باشد کی مایلی او باشد[5] یکی بخلاف توالی بروج و دیکر بتوالی تا آسان‌شوذ کی بدانیم از آن دوبعد اعظم کی اورا باشد در آن دوموضع بعد اعظمی‌را کی اورا باشد در[6] ان دو موضع بعداعظمی را[6] کی اورا باشد درآن جزو کی خواستیم .

اکنون بیان کنیم اولا بعد اعظم[7] مسائی‌او چون میان موضع‌او ومیان ابعد بعد آن مقدار باشد کی تحدید کردیم وفرض کنیم کی‌قطری[8] ما رست با بعد بعد وان نقطه آ است ا ب حا ت و برو مرکز فلك البروج نقطه ح و مرکز فلك معدّل‌المسیر نقطه ب و توهم کنیم او لا کی مرکز فلك تدویر در نقطه ابعد بعدست بس شمس بمسیر اوسط او در آن موضع باشد و موضع حقی اومعلوم باشد و رسم‌کنیم حول نقطه (شکل ١٢٥) آ فلك تدویر ر ح و برون اریم ح ح .

کی مماس ناحیه مسائی او شود ووصل کنیم خط ا ح بس بجهت

---

١ ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ کواکب ٤ ـ ندارد ٥ ـ باشند ٦ ـ ندارد .
٧ ـ اعظم بعد ٨ـ کی.

اقل از بعد باشد در صورت ثانیه بمقداری معلوم زاویه ع ب ه کی از ان مسیر در طول است از اقرب قرب معلوم باشذ در صورت اولی و ثانیه و همچنین زاویه ع ح ه کی از ان مسیر مرای است معلوم است [1] وبرهان منتظم شوذ جنانك تقدیم کردیم در شکلی کی بیش [2] تا منتهی شوذ بانك ان حاصل ما را معلوم باشد و [3] ان اعظم باشد [3] و ان اعظم بعد صباحی اوست از موضع شمس حقی جون در ان نقطه باشذ کی یاذ کردیم و بعد از ان بایذ کی از برای انچ تقدیم کردیم جدولی باشد از برای معرفت مقادیر این ابعاد دراوایل بروج و دراول از ان بروج [4] اثناء عشر باشد [4] ودرثانی و در ثالث ابعاد صباحی ومسائی کوکب زهره ودر رابع و درخامس ابعاد صباحی و مسائی کوکب عطارد. اینست اخر مقالت دوازدهم از مجسطی [5]

مقالت سیزدهم

از فن دوم از جمله جهارم کی درعلم ریاضی است

هشت باب است و ده شکل.

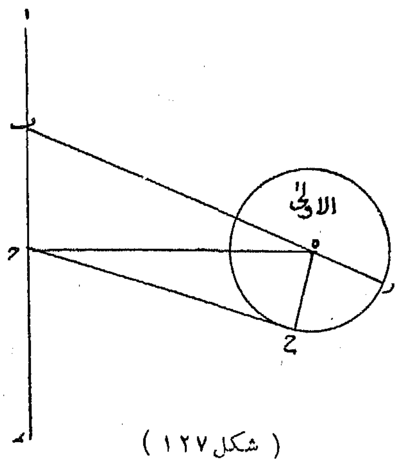
ا در اصولی کی عمل بان کنند در کواکب خمسه.

وجون انچ باقی ماند ازعلم این کواکب آن بوذ کی بدانیم ممر ایشان در عرض و بدانیم دیگر ابعاد ایشان از شمس نزد ظهور ایشان و اختفاء ایشان ما مقدم داشتیم اولاعلم ابعاد ایشان درعرض جه عارض می‌شود از قبل آن در ظهور [6] اختفاء ایشان اختلافی کی اورا قدری است.

بس می گویم [7] این کواکب را دو اختلاف درعرض عارض‌می‌شود جنانك ایشان را دو اختلاف درطول عارض می‌شود چه روشن شده است از قیاسات جزوی در هر یکی از انها کی هر گاه کی موضع طول معدل و موضع اختلاف معدل بقدر [8] هریکی ازیشان رابع دایره باشد بتقریب اما اوّلی ازیشان از نهایت شمالی یا جنوبی و اما ثانی از ابعد بعد مرای از فلك تدویر کوکب را در سطح فلك‌البروج بینند.

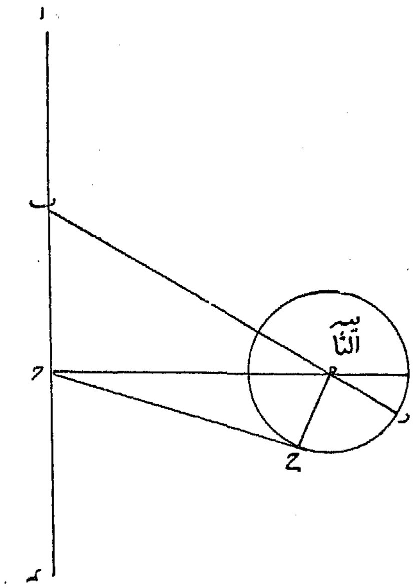
١- باشد ٢- از اینست ٣- ندارد ٤- آنها عسر ٥- والحمدلله رب العالمین وصلی‌الله علی‌محمد واله الطاهرین ٦- و ٧- که ٨- بعد.

زاویه ا ح ح معلوم باشذ و ان بمقدار بعد موضع کوکب است از نقطه ا بعد بعد و از برای آن بعد اعظم او ازموضع شمس حقی باشد.



(شکل ۱۲۷)

وبجهت انك فضل میان هردو موضع کوکب معلوم است وهمچنان فضل میان بعدین اعظمین معلومست بس انچ بان رسذ کی میان موضع اول است و میان نقطه کی بعد آن ازابعد بعد اوان مقداری است کی تحدید کردیم معلوم باشدبس جون نقصان کنیم انرا از اعظم بعدین کی او را باشند در ان دو موضع انچ حاصل‌شود مارا معلوم باشد و ان اعظم بعد مسائی او باشد ازموضع شمس حقی جون دران نقطه باشد کی یاذ کردیم.



(شکل ۱۲۸)

وبادن مسلك[1] ما[2] بعینه بدانیم هم اعظم بعد[3] صباحی او جون میان‌موضع او واقرب قرب از ان مقداری باشدکی تحدیدکردیم چه ما اگر تو هم کنیم صورتی شبیه بصورت متقدم و وضع فلك تدویر در ان بر توالی بروج باشد و خروج خط‌مماس او ازجهت صباحی‌او وبعد مسیردر طول ازنقطه اقرب‌قرب برتوالی‌بروج‌معلوم‌باشدواین‌بعددرصورت‌اولی‌وثانیه(شکل ۱۲۷ و ۱۲۸)

۱ـ شکل ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد.

عقده دراکبر[۱] نصف دایره است کی زیادت است[۲] اما در زهره میل شمالی باشد واگر در نصف دایره است کی نقصان راست میل جنوبی باشد واما[۳] عطارد برخلاف ان باشد کی یاد کردیم.

و اکر مسیر در فلک تدویر در اقرب قرب[٤] باشد اگر عقده در نصف دایره[٥] است کی نقصان کنیم[٦] راست[۷] میل اما زهره میل جنوبی باشد[۷]

و اما در عطارد برخلاف آن باشد کی وصف کردیم بس واجب شود از انج کفتیم کی میل فلک خارج مرکز ایشان حرکت کنند و عود کنند بانج برآن بودند[۸] تا عودات افلاك تداویر، و مرکز فلک تداویر ایشان جون در عقدتین باشند در سطح بروج[۹] و اکر در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند در غایت بعد باشند.

اما در زهره بشمال و اما در عطارد بجنوب، و اما فلک تدویر ایشان ایشان را دو اختلاف است.

اما قطری کی مارست بابعد بعد مرای غایت میل او درعقدتین باشد از فلک خارج مرکز و اما قطری کی قاطع این قطرست برزوایاء قایمه غایت انحراف او در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلک خارج مرکزو باین اسم اعنی انحراف تمیز کردیم اسم این میل را از غیر او.

و اما امر در خلاف انج کفتیم انست کی قطر اول در سطح فلك خارج مرکز باشد جون در ابعد بعد او یا اقرب قرب او باشد[۹] و قطر ثانی درسطح فلک البروج باشد بهرکاه کی درعقدتین باشد کی یاد کردیم.

ب در صنعت حرکات میل و انحراف کی کاین است بحسب اصولی کی وضع کرده اند انرا.

---

۱ ـ اگر ۲ ـ راست ۳ ـ در ٤ ـ درقرب اقرب او ٥ ـ باشدکه زیانی راست اما در زهره میل جنوبی باشد واگردرنصف دایره است ٦ ـ ندارد ۷ ـ میل شمالی باشد ۸ ـ با ۹ ـ باشند.

و اما کواکب ثابته اعنی زحل و مشتری و مریخ هرگاه کی مسیر ایشان در طول در قسم اقرب باشد از ارض ایشانرا شمالی بینند وبعدایشان در شمال جون مسیر ایشان در اقرب قرب باشد از افلاك تداویر ایشان اکثر باشد از ان جون مسیر ایشان در ابعد بعد باشد از ان و هرگاه کی مسیر ایشان درطول در قسم اقرب باشد از ارض امر در ان بر خلاف آن باشد کی یاذ کردیم اعنی او را جنوبی بینند بس ابعاد بعیده از افلاك خارجةالمراکز شمالی باشند و ابعاد قریبه [1] جنوبی و ابعاد قریبه از افلاك تداویر ایشان مایل باشند بجهتی کی افلاك خارجةالمراکز میل می‌کنند بان جهت و اقطار ایشان کی بر زوایاء قایمه‌باشند براقطاری کی باشند بابعد بعد ازیشان ابد اموازی سطح فلك‌البروج باشد.

و اما زهره و عطارد کی مسیر ایشان درطول در قسم ابعد یا اقرب باشد از ارض و مسیر ایشان هم در ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر ایشان بعد ایشان بشمال یا جنوب متساوی باشد اما زهره شمالی باشد ابدا وعطارد جنوبی ابداً وهرگاه کی مسیر ایشان دربعدین اوسطین باشذ از فلك تدویر ایشان اعنی جون در اعظم ابعاد ایشان باشذ از شمس اکر مسیر ایشان درطول در ابعد بعد باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره شمالی باشد ابداً و اعظم بعد صباحی [2] و جنوبی واما درعطارد بخلاف ان باشد کی یاذ کردیم و اکر مسیر [3] ایشان در طول در اقرب قرب باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره جنوبی باشد [4] و اعظم بعد صباحی او شمالی.

و اما درعطارد بخلاف ان باشد کی گفتیم و هرگاه کی مسیرمعدل ایشان هردو در طول درعقدتین باشد اکر مسیر در فلك تدویر بربعد ربع دایره باشد از دو جانب ابعد بعد او یا اقرب قرب او ایشان در سطح فلك البروج باشند و اکر مسیر در فلك تدویر در [5] ابعد بعد او باشد

۱ـ مرائیه ۲ـ او ۳ـ مسیرات ٤ـ بود ٥ ـ هردو.

کی ذکر ایشان ازبیش رفت ایشان درکواکب ثلثه یاباقی‌اند ابداً برموازاة سطح فلک البروج با میل کنند از و بانج انرا قدری نباشد .

و اما در عطارد و زهره ایشان هم چون در سطح فلک البروج باشند حرکت کنند بردوایری صغار کی موضوع اند اطراف ایشان کی از بی روز ازبروج یعنی اطراف مسائی [1] ایشان [2] و مقادیر ایشان مساوی مقدار تباعد است درعرض وایشان قایم‌اند برسطح فلک البروج ومراکز ایشان براقطاریست موازی سطح فلک البروج وحرکات اقطارمثل حرکات ان دیگر اقطارست وابتداء حرکت ایشان‌ازیکی‌ازدوموضع‌است کی یاذ کردیم بسوی شمال و نقل کنند باخویش اطراف این اقطارکی ازناحیه مسائی اند مثل ان ترتیبی کی ذکر ان از بیش رفت و واجب است کی ابتدا این حرکت و موضع عوده او .

اما در زهره از عقدهٔ باشذ کی در نصف دایرهٔ است کی زیادت است [3] ، واما درعطارد ازعقده باشدکی‌درنصف دایره باشدکی نقصان‌است.

و باید کی بدانند کی این دوایر صغار را تنصیف می کند افلاك ازیشان این میل باشد چه وقتی‌منتهی شود کی‌مجازکوکب درعرض بجهتین محاذی مساوی [4] باشد برین جهت فقط الا انك عارض می شود کی این حرکتی کی یاذ کردیم برمراکز این دوایر نباشد بل کی برمراکزی دیکر باشد کی بعد ایشان از مراکز دوایر بقیاس بعدی باشد کی میان مرکز فلك معدل‌المسیرست و مرکز فلك البروج [5] زمان عوده درین دوایر مساوی زمان عوده است در فلك البروج و همچنان دیگر ازمان حرکت درارباع ایشان مساوی ازمان حرکت مرای است کی‌نظایرایشان‌اند از فلك‌البروج بس اکرحرکت درین دوایر برمراکز ایشان بوذی آنچ تقدیم ذکر ان کردیم از امر این کواکب عارض نشدی [6] البته ، اما مسیر

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ راست ٤ـ متساوی ٥ـ چه ٦ـ نشود.

و بدرستی کی روشن می شود از انج تقدیم کردیم کی افلاك خارجة المراكز این کواکب مایل اند از سطح فلك البروج و برمرکز او میل ایشان باشد الاانك درکواکب ثلثه اعنی زحل ومشتری ومریخ ثابت اند و از انجهت منتقل می شوذ افلاك تداویر ایشان درعرض بجهت شمال و جنوب .

و اما زهره و عطارد فلك خارج مرکز ایشان منتقل می‌شوند بنقله فلك تدویر ایشان بجهتی واحده بعینها اما در زهره بشمال ابداً و اما در عطارد بجنوب ابداً .

و اما اقطار افلاك تداویر کی مار باشد [1] با بعد بعد مرای ایشان جون در سطح فلك خارج مرکز باشند ابتداء حرکت کنند بردوایری صغارکی موضوع باشند نزد اطراف ایشان کی نزد اقرب قرب اند و مقادیر ایشان مساوی مقدارتباعد این اقطارست درعرض وایشان قایم‌اند برسطوح افلاك خارجة المراكز و مراكز ایشان موضوع است در ان و حرکات این اقطار تابع مسیرات درطول‌اند وابتدا حرکت ایشان ازیکی ازدوموضع تقاطع این دوایر باشد با سطوح افلاك تداویر و میل کنند بشمال و نقل کنند با خویش سطوح افلاك تداویر را .

اما تحرك ایشان در ربع اول [2] تا نهایت شمالی . و اما در ربع ثانی تا سطح فلك خارج مرکز و اما درربع ثالث تا [3] نهایت جنوبی واما ربع باقی تا سطحی کی در ان بودند [4] ابتداء .

وواجب است کی ابتداء این حرکت وموضع عوده اواما درکواکب ثلثه از موضع عقده راس باشد .

واما در زهره از اقرب قرب ازفلك خارج مرکز واما درعطارد از ابعد بعد از ان . و اما اقطاری کی قایم اند برزوایاء [5] قایمه براقطاری

۱ـ باشند ۲ـ تا ۳ـ تا ٤ـ در ٥ـ زوایائی .

میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط ح ء ومرکز فلك البروج نقطه ہ و رسم کنیم حول نقطه ح کی ابعد بعدست از فلك خارج مرکز وحول نقطه ء کی اقرب قرب است ازو دودایره متساوی کی بمنزلت دوایری باشند کی مار باشند باقطاب فلك تدویر وفرض کنیم کی دریشان هردو فلك تدویر میل کرده باشد بردوخط ح ی م ء سه بمقدار دوزاویه کی نزددونقطه ح ء اندوروشن است کی ایشان متساویان اند ووصل کنیم میان نقطه ہ و میان دو [1] نقطه از ابعد بعد از فلك تدویر بدوخط ہ ح ہ م و میان او ومیان دو نقطه اقرب قرب [2] به دو خط ہ ی ہ سه و روشن است [3] کی جون کوکب نزد دونقطه ی سه باشد مقابل افتاب باشد وجون نزد دو نقطه ح م باشد مقارن او باشد.

و اما کوکب مریخ ما مقدار میل [4] بدانیم از قبل قیاساتی کی در اوقات مقابلات او باشد شمس را جون در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه مقدار میل او بشمال و جنوب معلوم باشد. اما بعد در شمال محیط شود بان زاویه ا ہ ی [5] و اما [6] بعد در جنوب محیط شود بان [7] زاویه [8] ب ہ سه و فضلی کی میان ایشان است هم معلومست. بس باید کی زاویه میلی بدانیم کی ازقبل فلك خارج مرکز است کی زاویه ا ہ ح است و زاویه میلی کی از قبل فلك تدویرست کی زاویه ح ح د است جه ما جون بیان کنیم [9] از قبل اختلاف مسیر این کوکب کی زوایائی کی نزد بصر باشد و موتر ایشان باشد قسی مساوی از فلك تدویر کی نزد اقرب قرب باشند ازاو نسبتی آنچه موتر آنست جون [10] فلك تدویر در ابعد بعد باشد ازفلك [11] خارج مرکز بآنچه موتر آنست

١ـ ندارد ٢ـ ندارد ٣ـ شد ٤ـ او ٥ـ را ٦ـ با ٧ـ ندارد ٨ـ بزاویه ٩ـ کردیم ١٠ـ مرکز ١١ـ ندارد.

در هر یکی از ارباع ایشان بجهت انکه جینئد [1] در ازمانی بوذی مساوی ازمان[2] مسیر در ربع دیکر.

و اما مسیر فلک تدویر [3] ارباع فلک البروج امر او برین وجه نمی روذ از برای آنچ یاذ کردیم از ابعاد ما بین المراکز در هر یکی از کواکب واکرحرکت درین برمراکزی کی باشد کی شبیه باشند در وضع بوضع مراکز افلاك معدّلات المسیر عودات میل در[4] حرکات او هریکی از ارباع این دوایر مساویة الازمان باشند مرازمان ارباع فلک البروج را کی نظایر ایشانند.

ح° در معرفت مقادیر این میول و انحرافات.

اما مواضع این میول و ترتیب ان بدرستی شناختنم انرا و اما مقادیر جزوی ایشان کی قسیّ است از دوایر ای کی مار باشد بدو قطب دایره مایله برسطح فلک البروج وقایم باشند برو برزوایاء قایمه علم بان آسان می شود در زهره وعطارد از قبل مرایشان در عرض در اوضاع مفروضه جه با مقدار میل ایشان می دانیم از قبل ارصادی کی در اوقات مسیرات ایشان باشد در مواضعی کی یاذ کردیم جه مقادیر میول ایشان بشمال و جنوب معلوم باشد [6]

و اما کواکب ثلثه کی زحل و مشتری و مریخ اند ممکن نیست کی مقدار اصناف میل ایشان بدانند باین طریق جه میلی کی از قبل فلك خارج مرکزست و انچ از قبل فلك تدویرست مختلط اند ابداً هریك از ایشان با دیکر لکن ممکن است از قبل ارصادی کی در ابعاد بعیده و ابعاد قریبه باشد از افلاك خارجة المراکز و[7] از افلاك تداویر کی تمیز کنند هر میلی را از ان دیکر باین وجه.

فرض کنیم کی فصل [8] کی [9] مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو بر زوایاء قایمه خط ا ت است وفصل مشترك

۱ـ ندارد ۲ ـ ندارد ۳ـ در ٤ـ دو ٥ ـ ج ٦ـ و همچنان مقادیر اعراف ایشان هم معلوم باشد ۷ـ ندارد ۸ـ را ۹ـ ندارد.

معلوم باشد واوان مقدارست کی محیط است بان دوزاویه ح ہ ک ع ہ سہ
واما زحل و مشتری جون ابعاد ایشان در عرض جون در ابعد بعد باشند
ازفلک خارج مرکز ایشان مخالف ابعادایشان نیست جون دراقرب قرب
باشند بشیٔ محسوس .

و اما جون در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند از فلک تدویر ایشان
ما مقدار میل ایشان از قبل ارصادی بدانیم کی نزد ظهور ایشان واختفاء
ایشان باشد و در اوقات مقابلات ایشان شمس را جه مقادیر میول ایشان
بشمال وجنوب درین اوضاع معلوم باشند و جون دیکر بیان کردیم ازقبل
اختلاف مسیر این دو کوکب کی زوایایی کی نزد بصر باشند و موترایشان
باشند [1] قسی متساوی از فلک تدویر ایشان کی نزد ابعد بعد واقرب قرب
باشند از ایشان نسبت [2] انج موتران باشد نزد ابعد بعد از فلک تدویر
بانج موتران باشد نزد اقرب قرب از ان مر [3] هریکی را ازیشان نسبتی
معلومه است ودوقوس ر ح ط ک متساوی‌اند بس از انجهت نسبت‌زاویه
ح ہ د بزاویه د ہ ک ان نسبت باشد بعینها کی هریکی راست ازیشان
و لکن زاویه ح ہ ی کی فضل مابین البعدین است فی‌العرض معلوم است
بس جون قسمت کنیم مقدار انرا بر نسبتی مثل ان نسبت کی یاذ کردیم
ما را زاویه ر ہ ح در هردو معلوم است [4] و زاویه ا ہ ح باقیه کی از ان
میل فلک خارج مرکز ایشان است معلوم باشد [5] کی قوس ط ک کی
میل فلک تدویر ایشان است هم معلوم باشد و اوان مقدارست کی محیط
شوذ بان دوزاویه د ہ ح ر ہ ک .

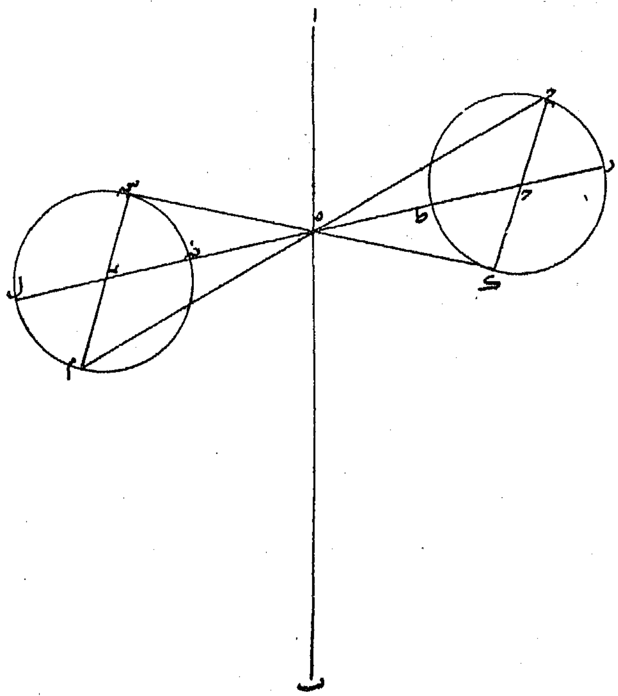
و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

د [3] درصفت عمل جداول ممرات جزوی درعرض .

وبعد از انک دانستیم مقادیر میول عظمی افلاک خارجة المراکز

۱ـ باشد. ۲ـ بسبب. ۳ـ و. ٤ ـ باشد ٥ـ وواجب شود ۳ـ ج.

چون مرکز دراقرب قرب[1] باشد ازآن نسبتی معلومه است ودوقوس ط ی نه سہ (شکل ۱۲۹) متساوی‌اند بس ازان جهت نسبت زاویه حه ی بزاویه



(شکل ۱۲۹)

ع ه سہ ان نسبت باشند بعینها بس اگرما فرا کیریم فضلی[2] کی میان هریکی از دو زاویه ا ه ی ب ه سہ معلومه است و نسبت کنیم انرا بفضلی کی میان دو مقدار نسبت معلومه است کی میان دو زاویه حه ی ع ه سہ است وفرا گیریم از دو مقدار نسبت معلومه بحسب انچ برون‌اند مارا از نسبت مارا از ان مقدار هریکی ازدوزاویه حه ک ع ه سہ معلوم شود و هر یکی از دو زاویه ا ه ح ب ه ع باقین کی از ان میل فلک خارج مرکزند معلوم باشند و واجب شوذ کی قوس ط ک کی میل فلک تدویر اوست هم

۱ـ درقرب اقرب ۲ـ فصلی .

کوکب ازنقطه ه کی اقرب‌قرب‌است ازفلك تدویروآن قوس ه ط است معلوم باشد . و باید کی بیان کنیم با انج کفتیم امر اختلافی کی لازم مسیر در طول است بسبب این صنف از میل و واجب است کی اکثر این اختلاف در موضع ممر کوکب باشد در وسط مابین نقطه ه و دونقطه ر ح جه حال کوکب درین نقطه ثلث جون حال ان است کی اورا میل نباشد بس بیرون اریم بخط ب ه عمود ط ك و بسطح فلك‌البروج دو عمود ك ل ط م ووصل کنیم خطوط ا ط ط ب ا م م ل وروشن‌است کی سطح ل ی ط م قایم‌الزوایا است جه ط ك موازی سطح فلك البروج است وزاویه کی محیط است باختلافی کی لازم مسیر در طول است زاویه م ا ل و انج محیط است بممر دو [1] عرض زاویه ط ا م ودو زاویه ا ل م ا م ط قایمتان‌باشند جه خط ا م واقع است در سطح فلك‌البروج بس بجهت انك قوس ه ط معلوم است اعنی زاویه ط ب ه و زاویه ط ك ن قایمه است مثلث ب ی ط معلوم‌الصورة باشد ونسبت ط ب معلوم بهریکی از دوخط ب ك ك ط معلوم [2] باشندوبجهت انك [3] زاویه ا ب ه کی‌زاویه میل‌است معلوم‌است و زاویه ك ل ن قایمه است بس مثلث ب ل ك معلوم الصوره باشد ونسبت ك ن معلوم بهریکی از دوخط ب ل ل ك معلوم بس هریکی از دوخط ب ل ل ك معلوم باشد و خط ل م کی مساوی خط ك ط است معلوم باشد بس خط ا م کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ل معلوم الصورة بس زاویه م ا ل کی زاویه مسیر درطول است معلوم باشد و خط [4] ط م کی مساوی خط ك ل است معلوم باشد [4] بس خط ا ط کی موتر زاویـه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ط معلوم‌الصورة بس زاویه ط ا م کی زاویه تباعد در عرض است معلوم باشد و مقداران‌در جدول ثالث است از دو جدول کوکب زهره و عطارد و از برای انج

---

۱ ـ در ۲ ـ پس هریکی از دوخط ب ك ك ط معلوم ۳ ـ ندارد ٤ ـ ندارد.

و افلاك تداویر بدرستی کی از پی آن می‌روند کی بدانیم هم مقادیر میول جزوی ایشان . پس می باید کی این کواکب را جداولی باشد و درثوالث از ان ابعادی باشد در عرض کی بقسی جزوی رسد از قبل تدویر جون فلک تدویر در موضعی باشد کی در ان کوکب را میل اعظم باشد . امادر دو کوکب زهره و عطارد در عقدتین از فلک خارج مرکز ایشان

و اما در کواکب ثلثه در نهایات شمالی از افلاك خارجة‌المراکز ایشان و در [1] روابع درین ثلثه ابعادی باشد کی باین قسیّ رسد جون فلک تدویر در نهایات جنوبی باشد مضاف بآن اکثر تباعدی کی افلاك خارجة‌المراکز را باشد بشمال یا بجنوب . و ما [2] سلوك کردیم در معرفت این قسی .

اما در دو کوکب زهره وعطارد برین وجه کی وصف می کنیم واو انست کی فصل مشترك میان سطح فلك‌البروج وسطحی کی قایم است برو برزوایاء قایمه خط ا ب ح کنیم و فصل مشترك میان این سطح و سطح فلك تدویر ء ب ه

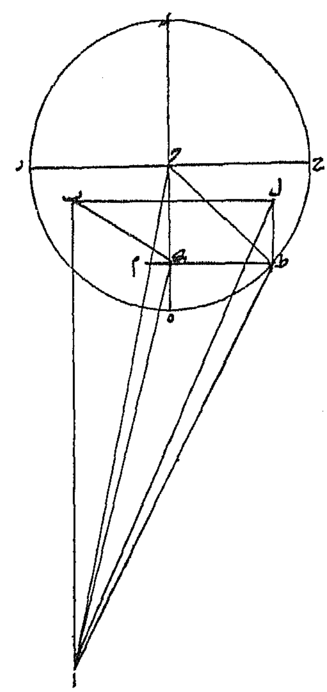
و فرض کنیم [3] کی مرکز فلك‌البروج نقطه ا است ومرکز فلك تدویر نقطه ه [4] و خط ا ب خطی کی‌میل اعظم فلك تدویر ازان باشد و رسم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ء ر ه ح و فرض کنیم کی قطر ر ب ح قایم باشد برقطر ء ه بر زوایاء قایمه وسطح فلك تدویر قایم بر سطحی کی یاذ کردیم بر زوایاء قایمه تا کل خطوطی کی اخراج کنند در ان بر خط ء ه بر زوایاء قایمه موازی سطح فلك‌البروج باشد غیرخط ر ح کی او در سطح ان باشد .

ومی خواهیم کی ممرّ کوکب در عرض بیابیم جون نسبت ا ب ب ه معلوم باشد و مقدار میل کی زاویه ا ب ه است معلوم باشد و مقدار بعد

۱ـ و ذو ۲ـ و اما ۳ـ کردیم ٤ـ ندارد.

خارج مرکز در سطح فلك‌البروج باشد واما کواکب ثلثه را بجهتی دیگر دانستیم چه میول عظمی افلاك تداویر ایشان با میول عظمی افلاك خارجة‌المراکز عارض می شود بس لازم آید کی ممرات ایشان در عرض مجتمع باشند ازین دومیل کی یاذ کردیم .

چه فرض کنیم دیگر کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو برزوایاء قایمه خط ا ب (شکل ١٣٢) است وفصل مشترك میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط ا ح وفصل مشترك میان همین سطح وسطح فلك تدویر[1] خط ک ح ه و مرکز فلك‌البروج نقطه ا ومرکز فلك تدویر [1] نقطه ح و رسم کنیم حول ان فلك تدویر ع ر ه ح و او را قایم کنیم بر سطحی کی یاذ کردیم بر زوایاء قایمه‌تا کل خطوط کی اخراج کنند در ان برخط ع ه[2] بر زوایاءقایمه باشندااما قطر ر ح ح از ان درسطح فلك خارج مرکز باشد و موازی سطح فلك‌البروج .



(شکل ١٣٢)

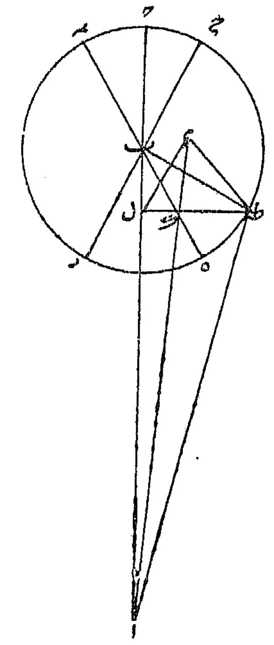
واما خطوط باقی از ان‌موازی آن دوسطح باشند کی یاذ کردیم و فرض کنیم کی قوس ه ط هم معلوم است و برون آریم بخط ح ه[3] عمود ط ک وبسطح فلك‌-البروج دو عمود ک ب ط ل ووصل کنیم خطوط ا ل ل ب ا ط . ومی باید کی بدانیم زاویه اختلافی

١ـ ندارد ٢ـ ندارد ٣ـ ج ه.

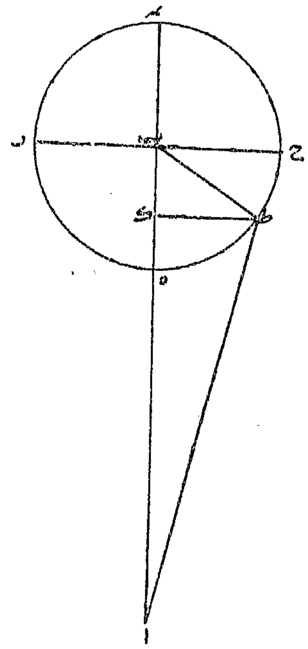
خواهیم[۱] از اعتبار امر اختلافی کی لازم مسیر درطول می‌شود بسبب میل فلك تدویرما رسم فلك تدویر درصورت مایل بکنیم[۲] . (شکل ۱۳۰)

بس بجهت انك هریکی ازدو خط ب ی ی ط معلوم است وخطا ب کی بعداوسط است معلوم است بس خط ا ی (شکل ۱۳۱) باقی معلوم باشدودیکر خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد بس زاویه ط ا ك کی زاویه اختلاف مسیر در طول است معلوم باشد. و روشن شد کی او هم معلوم است جون فلك تدویر را مایل کنیم. بس اختلافی کی میان ایشان باشد هم معلوم باشد.

و اینست آنچ خواستیم کی بیان کنیم اما مر[۳] در عرض مرین دو کوکب را کی در ان دوموضع است کی میل اعظم دریشان عارض می‌شود



(شکل ۱۳۰)



(شکل ۱۳۱)

برین سبیل دانستیم آنرا جه انج یاذ کردیم وقتی عارض می شود کی فلك

۱ـ میخواهیم ۲ـ نکنیم ۳ـ قمر.

در طول می شود بسبب هردو در میلی کی در اقرب قرب باشد ما رسم کنیم در صورت فلك را چنانك مایل نباشد .

بس بجهت انك هریك از دو خط ح ك ك ط معلوم است وخط ا ح کی بعد اصغرست معلوم بس خط ا ك باقی معلوم باشد و خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است هم معلوم باشد وزاویه ط ا ك کی زاویه اختلاف مسیر در طول است معلوم باشد و روشن شده بوذ کی اوهم معلوم باشد هرکاه کی هردو میل معلوم باشند بس اختلاف میل ایشان هم معلوم باشذ و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و امّا انچ در جدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد مقادیر ممر ایشان است درعرض جون فلك تدویر ایشان را انحراف اعظم باشد اعنی هرگاه کی مرکز فلك تدویر درابعد بعد واقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز وافراز کردیم آنرا از اختلافی کی عارض می شدبسبب میل فلك خارج مرکز ما [1] تناول اعمالی کی بآن محتاج شوند آسان تر باشد جنانك زوذ باشد کی روشن شود فیما بعد .

فرض کنیم کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج وسطح فلك تدویر خط ا ب است و نقطه ا مرکز فلك البروج و نقطه ب مرکز فلك تدویر و رسم کنیم بران فلك تدویر ح ء ه ر و فرض کنیم کی منحرف باشد از سطح فلك البروج ما کل خطوطی کی اخراج کنند دریشان و اعمده باشند بر خط ح ح کی فصل مشترك ایشان است در مابین ایشان احداث زوایاء متساوی کنند و برون آریم خط ا ه مماس فلك تدویر و خط ا ر ء قاطع او هر چگونه کی واقع شود و برون اریم از نقطه ء ه ر اما بخط ح ح اعمده ء ط ه ك ر ل و اما بسطح فلك البروج اعمده ء م

۱ــ تا .

کی لازم مسیر در طول می شود اعنی زاویه ب ا ل و زاویه مرّ درعرض اعنی زاویه ط ا ل .

بس برون آریم بخط ا حـ عمودی ک م و وصل کنیم هردو خط ط حـ ا ک و برمثال انچ بیان ان تقدیم کردیم هر یکی از دوخط حـ ی ی ط معلوم باشد وزاویه ا حـ ه کی او [1] آن میل فلك تدویرست معلومست وزاویه ک م حـ قایمه بس مثلث حـ م ک معلوم الصورة باشد و نسبت حـ ک معلوم بهریکی ازدوخط ک م م حـ معلوم بس هریکی ازدو خط ک م م حـ معلوم باشد و بجهت انك . خط ا حـ کی میل اعظم راست در نصف دایره ابعدست از ارض یا اقرب إزان معلوم باشد بس خط ا م باقی معلوم باشد و دیگر خط ا ک کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ک معلوم الصوره بس زاویه ک ا م معلوم باشد و زاویه ب ا حـ کی از ان میل فلك خارج مرکزست معلوم است بس جمیع زاویه ب ا ک معلوم باشد و زاویه ا ب ک قایمه است بس مثلث ک ب ا معلوم الصورة باشذ ونسبت ا ک معلوم بهریکی از دوخط ا ب ب ک معلوم بس هر یکی از دو خط ا ب ب ک معلوم باشد و خط ب ل کی مساوی خط ک ط است معلوم باشذ بس خط ا ل کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشذ و مثلث ا ب ل مغلوم الصوره بس زاویه ب ا ل کی زاویه اختلاف مسیر در طول است کی نسبت [2] هر دو میل لازم می آید معلوم باشد وخط ل ط کی مساوی خط ب ک است معلوم باشد بس خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا ط ل معلوم الصورة بس زاویه ط ا ل کی زاویه تباعد در [3] عرض است معلوم باشد و مقدار ان در دو جدول ثالث و رابع است از جداول کوکب ثلثه و بجهت انك ما می خواهیم کی اعتبار کنیم امر اختلافی کی لازم مسیر

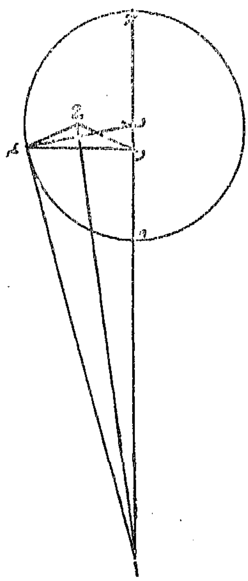
۱- رو ۲- بسبب ۳- در .

ومیان خطوط ط م ك نه ل سه و جون نسبت باقیست برحال واحد در هریکی از ان بس نسبت فصلی کی میان دو خط ه ك ك نه است اعظم باشد از نسبت زیاد ا ت باقیه بخطوطی کی نظایر خط ا ع اند.

و روشن شود دیکر کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم بعد مر درعرض جون نسبت هر یکی از اختلافات مسیر در طول باشد ببعد مر[1] درعرض کی دران موضع باشد جه نسبت ك ه به نه جون نسبت جمیع خطوطی اندکی نظایر هردو خط ل ر ط ر اند بخطوطی کی نظایر دوخط ر سه ع م است و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم.

و بعد از انك تقسیم آن کردیم [2] بمقدار زاویه انحرافی کی محیط می شود باین دوسطح در هر یکی ازین دو کوکب جون اعظم بعد ایشان بشمال یا جنوب معلوم باشد.

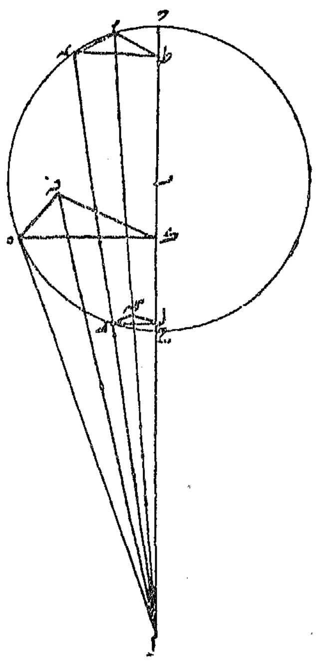
فرض کنیم دیکر کی فصل مشترك میان سطح فلك‌البروج و سطح فلك تدویر خط ا ب ح است ورسم کنیم (شکل ١٣٤) چون نقطه ب فلك تدویر ح ع ه جنانك منحرف باشد از سطح فلك البروج برجهتی کی یاذ کردیم وبرون اریم ازنقطه ا کی مرکز فلك البروج است خط ا ع مماس فلك تدویر و برون اریم از نقطه ع بخط ح ه عمود ع ر وبسطح فلك البروج عمود ع ح و وصل کنیم خطوط ب ع ر ح ا ح و فرض کنیم کی زاویه ع ا ح کی محیط می شوذ بنصف تباعد در عرض معلوم است در هر یکی ازیشان و می خواهیم



(شکل ١٣٤)

١ ـ قمر. ٢ ـ باید که بدانیم.

ه نه ر سه و وصل کنیم خطوط ط م ک نه ل سه و خط ا نه (شکل ۱۳۳)



(شکل ۱۳۳)

اسهام بس خط ا سهام مستقیم باشد جه نقطه ثلث در سطح فلك البروج اند و در سطح کی قایم است برو بر زوایاء قایمه اعنی انك بخط ا ر ی گذشته است و روشن است کی اختلافی کی لازم مسیر در[1] طول است مر این دو کوکب را محیط شوذ بان نزد این انحراف دو زاویه ط ا م ک ا نه و مر در[2] عرض محیط شود بان دو زاویه ع ا م ه ا نه پس بایذ کی بیان کنیم کی زاویه ه ا نه کی عندالتماس است اعظم همه زوایاست وهمچنان زاویه اختلاف مسیر در طول جه بجهت انك زاویه ه ا ک اعظم همه این زوایاست نسبت ک ه به ا اعظم باشد ازنسبت هریکی از دوخط ط ع ل ر بنظر[3] او از دو خط ع ا ر ا و لکن نسبت ک ه به نه جون نسبت ط ع بدم است وجون نسبت ل ر بر سه بس نسبت نه بد ا اعظم باشد ازنسبت هریکی از دوخط م ع د سه بنظر.[4] او از دو خط ع ا را بس زاویه ه[5] ا نه اعظم باشد از زاویه ع ا م وروشن است کی او اعظم است از جمیع زوایا کی این سبیل ایشان است و روشن شود هم کی اعظم اختلاف مسیر در طول کی از قبل انحراف است وقتی باشذ کی کوکب نزد نقطه ه باشد جه محیط می‌شود بمقادیر این اختلافات زوایائی کی موتر ایشان است فصلی[6] کی میان خطوط ط ع ه ل ر است

۱- دو ۲- دو ۳- بنظیر ٤- بنظیر ٥- ندارد ٦- فضلی.

ء ا ح کی زاویه تباعد اعظم است درعرض نزد ابعد بعد واقرب قرب . اما در زهره میان ان و میان مقدار انچ ادراك مـی کنند [1] ازو بارصاد اختلافی محسوس نیست .

واما[2] عطارد میان ایشان مقدار ربع جزو واحد است واین موافق ان است کی ادراك کرده‌اند بارصاد و جون بحقیقت روشن شذ کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم تباعد در عرض جون نسبت اختلاف مسیر جزوی است درطول بتباعد جزوی درعرض بدرستی[3] آسان (بوذ [4] دانستن مقدار تباعد در عرض کی درجدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد بجهت انك جون مقدار تباعداعظم در عرض مرین‌دو کوکب را معلوم بوذ وهمجنان مقدار اعظم اختلاف مسیر در طول ایشانرامعلوم بوذ و دیکر مقدار اختلاف مسیر جزوی در طول معلوم بوذ بس ما جون ضرب کنیم مقدار اختلاف مسیر جزوی را در طول [5] در مقدار تباعد[5] اعظم درعرض وقسمت کنیم انچ مجتمع شود برمقدار اعظم اختلاف‌مسیر درطول آنچ برون اند[6] مقدار ان تباعد جزوی باشذ در عرض واوآن است کی در دو جدول این دو کوکب است .

و اما انچ درخوامس است ازجداول دقایقی است ماخوذ ارمسر[7] تامعدل کنند بان تباعدی را کی درعرض است نزد مسیرات ایشان درافلاك خارجة المراکز بجهت انك جون عودات اختلاف کی بسبب دوایر صغارست برحسب عوداتی است کی در فلك خارج مرکزست و مقادیر میول و انحرافات بعید نبود از مقدار میل قمر در فلك مایل او و تباعد جزوی در عرض کی این مبلغ میل اوست قریب است کی بر نسب [8] انها باشد هم بس ما جون تضعیف کنیم اعداد ابعاد قمر را درعرض دوازده بار انچ مجتمع شوذ ان باشذ کی در خوامس باشد از جداول کواکب خمسه .

در حساب تباعد کواکب خمسه درعرض .

---

١ ـ ندارد ٢ـ در ٣ ـ کی ٤ ـ شود ٥ ـ دو مقدار از تباعد ٦ ـ آید ٧ـ ستین ٨- نسبت .

کی بدانیم مقدار انحراف هریکی از فلك تدویر ایشان اعنی مقدار زاویه ء ر ح جه جون خط ا ب کی بعد فلك تدویر ست معلوم باشد و خط ب ء کی نصف قطر اوست معلوم است خط ا ء هم معلوم گردذ ونسبت خط[1] بخط ا ء جون نسبت خط ب ء معلوم است بخط ء ر بس خط ء ر معلوم باشد و بجهت انك زاویه ح ا ر معلوم است و زاویه ء ح ا قایمه مثلث ا ء ح معلوم الصورة باشذ و نسبت ا ء معلوم بد ح معلوم بس خط ء ح معلوم باشد و خط ء ر معلوم است و زاویه [3] ء ح د قایمه [3] بس مثلث د ح ء معلوم الصورة باشد و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف است معلوم واز برای انج می خواهیم انرا از [4] اعتبار امر [4] اختلافی کی لازم مسیر درطول می شود بسبب این انحراف جون هر یکی ازخطوط ا ء ر ء ح معلوم بوذ و زوایائی کی نزد نقطه [5] ء ر ح [5] اند قایمه‌اند بس هریکی از دو خط ا ح ح ر معلوم باشذ و زاویه ح ر ا قایمه است بس مثلث ا ح ر معلوم الصورة باشد وزاویه ر ا ح معلوم و همچنان زاویه ء ا ر هم معلوم باشد و اختلافی کی میان ایشان است هم معلوم باشد و ان مقدار آن است کی عارض می شود در اختلاف مسیر در طول بسبب این انحراف و اینست آنج خواستیم کی بیان کنیم.

و چون مقادیر این انحرافات معلوم باشد اعظم بعد ایشان درشمال و در جنوب نزد ابعاد عظمی و صغری از فلك خارج مرکز ایشان موافق ان می باشد کی ادراك می کنند[6] از ان بارصاد جه ما بیان کردیم کی هریکی از دوخط ا ء ء ر معلوم است و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف است معلوم است وزاویه ء ح ر قایمه است بس مثلث ر ح ء معلوم الصورة باشد و نسبت ر ء معلوم بدح معلوم بس خط ء ح معلوم باشد ودیکرزاویه

١ـ ب آ. ٢ـ د. ٣ـ ندارد. ٤ـ اعتبارات. ٥ـ ر ح. ٦ـ کنند.

جنوبی بوذ و اکر[1] درنصف ثانی [1] باشد عرض شمالی بوذ [2] و اکر عدد مسیر طول معدل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدّل در نصف اول عرض شمالی باشد و اکر درنصف ثانی[3] باشد عرض جنوبی باشد انکاه فرا کیریم دیکر مسیر معدل ایشان درطول اما درزهره جنانك اوست بعینه اما در عطارد بعداز انك زیادت کنیم بران صذ و هشتاذ جزو وفرا کیریم انج بحیال اوست در [4] جدول خامس وضرب کنیم انرا در انج فرا کیریم از جدول رابع و قسمت کنیم انج مجتمع [5] شود برشست آنج حاصل شود اکر عدد مسیر طول معدّل درنصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدّل اقل از صذ و هشتاذ جزو باشد عرض شمالی باشد [6] و اکر اکثر باشد جنوبی باشد واکر عدد مسیر طول معدّل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدل اول [7] ازصذ وهشتاذ جزو باشد عرض جنوبی باشد و اکر اکثر باشد[8] انکاه فرا کیریم دیکر دقایق جدول خامس را کی بحیال مسیر معدل ایشان است در طول و ضرب کنیم انرا در مثل او و قسمت کنیم انج مجتمع شود برستین انج برون آید فرا کیریم در کوکب زهره سدس ان وان مقدارمیل فلك خارج مرکزاوست وانرا ابداً شمالی کنیم وفرا کیریم در کوکب عطارد نصف او و ربع او و انرا ابداً جنوبی کنیم [9] ما بدانسته باشیم ازاجتماع این عروض ثلثه بعد ممرّ مرآی ایشان درعرض ازفلك البروج.

و در ظهورات کواکب خمسه و اختفاآت ایشان [10].

و بدرستی کی از پی آن می روذ کی تقدیم کردیم کی بدانیم ظهور این کواکب واختفاء ایشان کی[11] بحسب مواضع ایشان باشذ از شمس. پس می کوئیم ما بیان کردیم درقول مادر کواکب [12] ثابته آنج عارض می شود ایشانرا ازاختلاف ابعادایشان ازشمس نزد ظهورواختفاءایشان وزود باشدکی

---

۱ ـ نصف شمالی ۲ ـ باشد ۳ ـ بعد ٤ ـ از ٥ ـ می ٦ ـ بود ۷ ـ اقل ۸ ـ شمالی باشد ۹ ـ پس ۱۰ ـ آن ۱۱ ـ ندارد ۱۲ ـ کوکب.

اما معرفت حساب عروض این کواکب برین وجه است و او آن است کی فرا کیریم از برای هریکی از کواکب ثلثه اعنی زحل و مشتری و مریخ مسیر معدل او درطول بعدازانك زیادت کنیم بران زحل را بینجاه جزو و نقصان کنیم از ان مشتری را بیست جزو و انکاه فرا کیریم انچ بحیال اوست در جدول خامس از جداول عرض و فرا کیریم دیکر مرهریکی را ازیشان انچ بحیال مسیر معدل اوست در اختلاف اما[1] مسیر معدل درطول درنصف اول باشد از دوجدول اعداد مشترکه از انچ در جدول ثالث باشد و اکر درنصف ثانی باشد از انچ در جدول رابع باشد وان اختلاف عرض است بس ضرب کنیم انرا در انچ فرا کیریم [2] او را از جدول خامس انچ مجتمع شود بعد کوکب بوذ ازفلك البروج و اکر اختلاف عرض درجدول ثالث باشد عرض شمالی بوذ و اکر درجدول رابع باشد جنوبی بوذ .

و فرا کیریم دیکر از برای دو کوکب زهره و عطارد انچ بحیال مسیر معدّل ایشان باشد درجدول ثالث ورابع ازجداول عرض اما کوکب عطارد را انچ دررابع است اکر عدد مسیر طول معدل در نصف اول باشد ما نقصان کنیم ازو جزوی از ده و اکر درنصف ثانی باشد زیادت کنیم بران ان جزو بعینه انکاه زیادت کنیم بعداز ان برمسیر طول معدل .

اما درکوکب زهره نوذ جزو و اما درکوکب عطارد دویست وهفتاد جزو انچ حاصل شود فرا کیریم [3] بحیال اوست در جدول خامس وضرب کنیم او را در انچ فرا کیریم او را از جدول ثالث و قسمت کنیم انچ مجتمع شود برشست انچ حاصل شود اکر عدد مسیر طول معدل یا زیادت در نصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدل هم درنصف اول باشد عرض

۱ـ اگر . ۲ـ گرفتیم . ۳ـ آنچه .

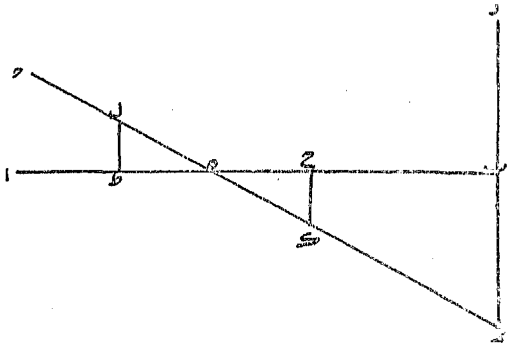
و اکرجنوبی باشد بمقدار قوس ع ه ل و ایشان مختلف اند . و لازم می‌شود در معرفت [1] جزویات این اشیا کی بدانیم مقدار عظم قوس ب ع کی او بعدست در هر یکی ازین کواکب و فرا کیریم علم انرا از ارصاد ظهورات صیفی ایشان کی کاین باشند در برج سرطان و ان در افقی معلوم باشد .

اما در کوکب[2] ثلثه اعنی زحل و مشتری و مریخ تا ابعادصباحی ایشان بدانیم و در دو کوکب زهره و عطارد ابعاد مسائی ایشان بدانیم و جون شناختیم آنرا ما رسم [3] کنیم‌مثل صورت متقدمه وبجای قسیّ‌اوتار ایشان فرض کنیم جه عارض نمی شوذ در ان اختلافی محسوس و توهم کنیم نقطه ه [4] کی فصل مشترك این [5] معلوم است و فلك‌البروج برمبدا سرطان و فرض کنیم انرا در ارصاد [6] کواکب ثلثه نقطه طالع ودرارصاد دو کوکب زهره و عطارد نقطه غارب .

و روشن است کی هرگاه کی طالع یا غارب اول سرطان باشددران افق معلوم زاویه ب ه ع [7] معلوم[8] باشد و زاویه ع ب ه قایمه است بس زاویه ه ع ب هم [8] معلوم باشد بس نسبت ع ب ب ه معلوم باشد و از برای انك این کواکب ثلثه جون در اول سرطان باشند [9] ومشرق اعنی جون بقرب اقرب بعد باشند از افلاك تداویر ایشان بعد از انك متجاوز باشد برجی واحد کوکب زحل و مشتری نزدیك باشند کی‌برنفس فلك البروج بوذ و اما کوکب مریخ را شمالی یابند از ان بمقداری [10] معلوم بس قوس ع ه قوس بعد زحل و مشتری باشد از شمس و او معلوم است و قوس ع ک قوس بعد مریخ از ان و او هم معلوم است و قوس ک ح کی مقدار عرض اوست معلوم باشد ونسبت ک ح معلوم به ک ه معلوم است بس ک ه معلوم باشد و جمیع ع ه در کوکب [11] مریخ معلوم

۱ـ ندارد ۲ـ کواکب ۳ ـ میکنم ٤ ـ ده ٥ ـ افق ٦ ـ و ۷ـ هم ۸ـ ندارد ۹ـ باشد ۱۰ـ ندارد ۱۱ـکواکب .

بیان کنیم کی مثل ان درین کواکب هم عارض می شوذ .

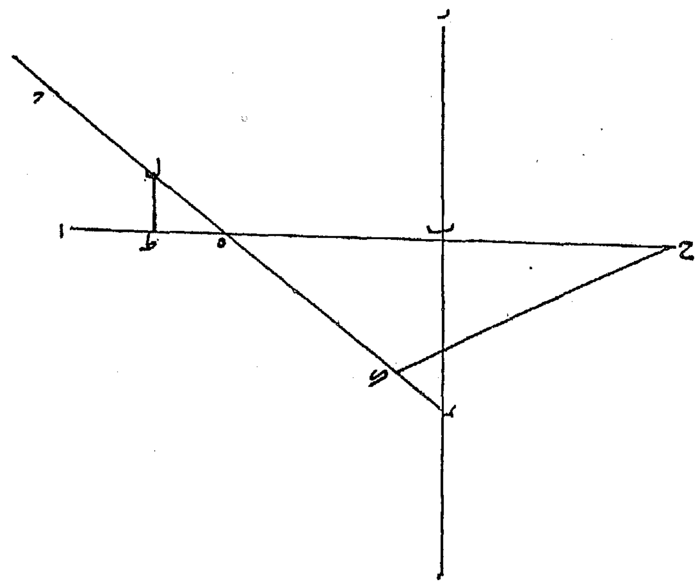


(شکل ۱۳۵)

جه اکر ما توّهم کنیم دو [1] قطعه از دو دایرهٔ عظیمه یکی ازیشان ازافق وان ا ب (شکل ۱۳۵) است ودیکر ازفلك البروج وان ح ی است وفصل مشترك ایشان نقطه ه یاشرقی یاغربی ودونقطه ا ح مایل اندبسوی جنوب وتوّهم کنیم نقطه ع مرکز شمس را و رسم کنیم قطعه ع [2] ب ر از دایرهٔ عظیمه کی باو بکذرد و بقطب [3] افق و کوکب را طالع نهیم یا غارب در افق ا ه [4] ب برنقطه ح و جون جنوبی باشد ازان برنقطه ط وبرون اریم ازدونقطه ح ط بفلك البروج دو عمود ح ک ط ل بس ما را قوسی [5] ب ع قوسی باشد کی هر کاه کی بعد شمس تحت الارض مسائی [6] او باشد ان وقت اول ان است کی کوکب در ان ظاهر شوذ یا مختفی لکن قوس ب ع واجب است کی مختلف باشد درکواکب درعظم و همجنان قسی از فلك البروج کی موتر زاویه قایمه باشند [7] انند کی شبیه ه ع باشند هم مختلف باشند پس اکر قوس ب ع واحده باشد بعینها در کوکبی واحد بعینه و زاویه ه ع کی زاویه میل فلك البروج است مختلف شود [8] هم جه بزرك شود بنقصان این زاویه وکوچك شود بزیادت ان واکرکواکب شمالی باشد ازفلك البروج ماجنوبی از ان بعد اوّل ظهور او یا [9] اختفاء او اگر شمالی [10] بمقدار قوس ع ک باشذ

۱ـ در ۲ـ ندارد ۳ـ و بنقطه ٤ـ اما اگر کوکب درفلك البروج باشد برنقطه ه وچون شمالی بود ازآن ٥ـ قوس ٦ـ مساوی ۷ـ وایشان آنند ۸ـ یاازقبل میل فلك البروج یاازقبل اختلاف مساکن قوس بعد ه د مختلف شود ۹ـ با ۱۰ـ باشد

اما انك لازم ايذ بحسب اصولی کی موضوع است ایشانرا حدوث اشیاء غریبه کی عارض می شود در ظهور و اختفاء ایشان و انها انند کی زمانی کی از غروب مسائی کوکب زهره است با [1] طلوع صباحی او جون[2] در موضعی باشد کی میان او و میان ابعد بعداو بر خلاف توالی بروج مقدار ربع دایره باشد [3] نزدیك باشد بدو روز و جون در موضعی باشد کی مقابل ان باشد نزدیك باشد بشانزده روز و عطارد را نبینند در اوقات ظهورات مسائی او جون موضع او ومیان ابعد بعد اوان مقداری باشد کی تحدید کرده بوذیم ونبینند اورا دیکر در اوقات ظهورات صباحی او جون میان موضع او و اقرب قرب اوان مقدار باشد هم و ان روشن شود جنانك وصف می کنیم وابتدا اول بکوکب زهره کنیم ودرمثل صورت



(شکل ۱۳۷)

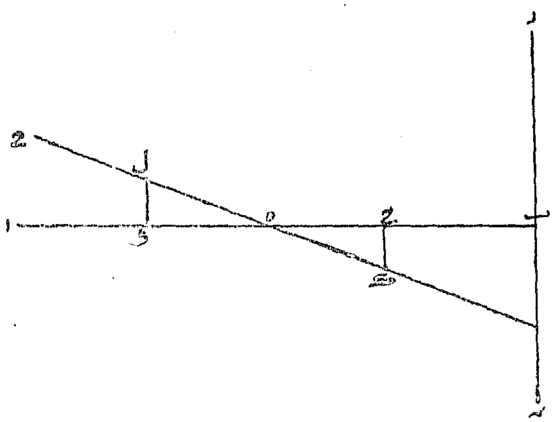
متقدمه نقطه ه (شکل ۱۳۷) را درموضعی فرض کنیم کی بعد او ازابعد بعد ان مقدارباشذ کی یادکردیم واوان موضع است کی جون زهره دران باشد

۱ـ تا، ۲ـ و چون، ۳ـ کی ،

باشد و نسبت ه ء بدب معلوم [1] بس قوس ء ب کی بعد راست در هریکی از کوا کب ثلثه معلوم باشد .

و اما در دو کوکب زهره و عطارد جون بعد مسائی ایشان ازشمس در فلک البروج معلوم باشد موضع شمس بمسیر حقی او معلوم باشد و همجنان موضع او بمسیر اوسط هم معلوم باشد و آن موضع این دو کوکب است در طول بس بعد ایشان از ابعد بعد از فلك تدویر ایشان معلوم باشد و لازم اید بحسب مسیرات ایشان کی بعد ایشان از فلك البروج معلوم باشد .

اما اکر شمالی باشد بمقدار قوس ك ح (شکل ۱۳۶) و اکر جنوبی باشد



(شکل ۱۳۶)

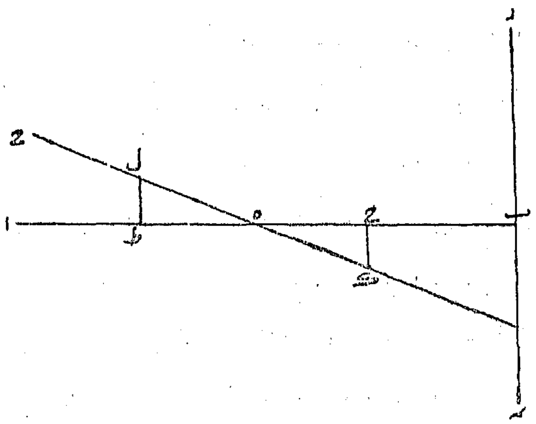
بمقدار قوس ل ط و نسبت هر یکی از یشان بهر یکی از ك ه ه ل معلوم باشد [2] و [3] هر یکی از دو قوس ء ك ء ل کی قوس بعد ایشان است از شمس معلوم ست بس ء ه معلوم باشد و نسبت او بد ب معلوم ست بس قوس ء ب کی بعد راست در هر یکی ازین دو کوکب معلوم باشد

د [4] در انك انج می بینند از خواص ظهور زهره وعطارد و اختفاء ایشان موافق اصولیست کی وضع کرده ایشانرا .

۱ـ است ۲ـ است ۳ـ پس هر یکی از ك ه ه ل معلوم باشد ٤ـ ذ .

مسائی باشد یاصباحی معلوم بوذ وایشان هردو جمعاً اجزائی اند درفلك تدویر کی کوکب حرکت کند انرا در غروب مسائی او تا طلوع صباحی او و این[1] مقدارست کی قطع کند انرا در شانزده روز بتقریب و ان موافق ان است کی می بینند.

و بعد از انك تقدیم کردیم انج یاذ کردیم باید کی بیان کنیم انج عارض می‌شود در ظهورات عطارد کی نبینند. اما در ابعاد مسائی اوجون میان موضع او و میان ابعد بعد او ان مقدار باشد کی تحدید کردیم ودر ابعاد صباحی او جون میان موضع او ومیان اقرب قرب اوان مقدارباشد هم اورا نبینند و اگر جه در اعظم بعد او باشد.



(شکل ۱۳۸)

فرض کنیم درمثل صورت متقدم نقطه ه (شکل ۱۳۸) را درموضعی کی یاذ کردیم بس زاویه ب ه ع درحالین جمیعاً معلوم باشد وهمجنان خط ع ب کی بعدست معلوم مست بس ع ه معلوم باشد و بعد این کوکب درین موضع از

۱ـ آن.

و در نقطه اقرب قرب از فلك تدوير باشد در غايت بعد او باشد در شمال و اين كوكب جون مسائى باشد يا صباحى زاويه ب ه ع معلوم باشد در ان افق معلوم و هريكى از دو خط ع ب ب ه معلوم باشد وخط ع ب كى بعدست معلومست و از انجهت ع ه معلوم باشد ع ح كى مقدار عرض اوست هم معلوم باشد و نسبت [1] ك ح [2] به ك ه معلوم است بس ك ه معلوم باشد و ع ك باقى كى بعد كوكب است از شمس معلوم باشد اكر كوكب مسائى باشد يا صباحى لكن اين بعد او جون مسائى باشد اعظم باشد از بعد او جون صباحى باشد بمقدارى معلوم و او مقداريست كى بان قاصر مى شود حركت او در زمانى كى در [3] غروب مسائى اوست تا طلوع صباحى اوازحركت شمس كى مثل مسير اوست در طول بنسبت [4] رجوع او لكن كوكب حركت كنند بخلاف توالى بروج ان مقدار معلوم جون حركت كند او در اقرب قرب از فلك تدوير او مقدارى معلوم و او مقداريست كى قطع ان كند بحركت وسطى او در فلك تدوير در دو روز بتقريب و روشن است كى اين مقدار از زمان ان [5] است كى دران تباعدى باشد كى ياذ كرديم و ان موافق ان است كى مى بينند .

و ديكر با نقطه ه را در مثل صورت متقدّمه در موضعى نهيم كى مقابل موضعى است كى ياذ كرديم و ان موضعى است كى جون زهره در ان باشد و بر نقطه اقرب قرب از فلك تدوير در غايت بعد او باشد در جنوب و بمثل مسلك متقدم بيان كنيم كى ع ه معلوم است و ل ه كى اختلافيست كى از قبل عرض است [6] معلوم باشد اما اكر مسائى باشدبر توالى بروج بوذ و اكر صباحى باشد برخلاف توالى بروج بوذ لكن آنچ باين بعد رسذ از مسير كوكب در فلك تدوير او [7] نزد اقرب قرب جون

١- و . ٢- ح ك . ٣- از . ٤- بسبب . ٥- ندارد . ٦- هم . ٧- از .

ان جنان می بینیم کی انرا اخر قصد خویش کنیم کی منتهی شدیم بان درین کتاب .

و این اخر مقالت سیزدهم است از مجسطی بفرّخی و بیروز تمام شد ترجمه تلخیص کتاب مجسطی **عمل عبد الملك بن محمد الشیرازی رحمه الله .**

و بدانك اکر نه التزام متابعت الفاظ او بوذی تعبیر از ان معانی بعبارات خوشتر و الفاظ مختصرتر می‌توانست کرد جنانك تعبیر از ابعد بعد فلك تدویر کی بینند بذروه مرأی کردمی واز ابعد بعد اوسط فلك تدویر بذروهٔ وسطی وهمجنین درحضیض و امثال ان اما جون ملتزم ترجمه شذه بوذیم لاجرم همان الفاظ را با بارسی کردیم و عبارات [1] رکیك باستانیانه کی‌دراوایل مقالات وابواب بوذ احتزازنکردیم وهمین معنی راتصوّرکنند در جلد دوّم و سیم و پنجم کی درفلسفه اولی وطبیعی والهی است اکر در بعضی الفاظ رکاکتی باشد یا در بعضی معانی حزارتی [2] جه در ان سه قسم نیز التزام متابعت کلام دیکری کردیم بی نقدی [3] وتزییفی بجند وجه یکی انك بعضی از اصدقا التماس ان التزام کرده بودند .

ودوّم [4] انك حکمتی‌بوذجدیدمنقح ولطیف محقق برطریقهٔ متقدمان نه ممزوج بحشو و اعتراضات بی‌طایل برشیوه متاخرّان . وسّیم انك جون این فنون مشتمل بوذ برجیرهائی کی مخالف اعتقاد بوذ بعضی ازروی یقین وبعضی از روی دین بس انرا [5] بسبیل نقل و ترجمه تحریر کردن مناسبتر از ان نمود کی باستبداد و استقلال تقریر کردن تامطالعه کنند کانرا اعتقاد درحق اعتقاد مولف فاسد نشود نبندارند کی او یتقین است مرصحت تمامت

۱ـ عبارت . ۲ـ جزازتی . ۳ـ ندارد . ٤ـ ودیگر . ٥ـ بن .

فلكالبروج در ناحيت جنوب باشد و ان معلوم است و مقدار ان ل ط است واز ان جهت ل ه معلوم باشد و جميع ع ه ل معلوم واوان مقدارست كی [۱] بعد او از موضع شمس حقی باشد [۲] كی بينند او را در اول رؤيت او لكن اين مقدار [۳] اقل است از [٤] مقداری اقل است [٤] از مقداری كی ميان هر يكی از ان دو موضع است كی ياذ كرديم و ميان موضع شمس حقی بس واجب شد كی اين اوقات [٥] ظهور اوست كی اورا در ان‌نبينند از ابعاد مسائی و صباحی . .

ح درمسلك بمعرفت ابعاد جزوی ازشمس نزد ظهورات اين كواكب و اختفاآت ايشان .

و جون مقادير قسی ب ع در هريكی ازاين كواكب معلوم باشد ونقطه ه از فلك البروج معلوم باشد و ازقبل آن زاويه ب ه ع معلوم باشد وقوس ب ه و بعد كوكب در عرض و آن قوس ك ح يا قوس ط ل است معلوم باشد و از آنجهت ديگر قوس ك ه يا قوس ه ل باشد . بعدی كی كوكب را بينند و ان قوس ع ك است يا قوس ع ل هم معلوم باشد بس بايد كی هر يكی را از اين كواكب جدولی باشذ از برای معرفت ابعاد او دراوقات طلوع او يا اختفاء او و در اوايل بروج و دوران افق معلوم و در اول ازين جداول مبادی بروج اثناعشر باشد و در [٦] ثانی از جداول كواكب ثلثه ابعاد طلوعات صباحی و در ثالث ابعاد غروبات مسائی و در ثانی از جداول كوكب زهره وعطارد ابعاد طلوعات مسائی و در ثالث ابعاد غروبات مسائی و در رابع ابعاد طلوعات صباحی ودرخامس ابعاد غروبات صباحی .

و جون بحقيقت بدانستيم اين اشيا را باو جز براهين و اقرب ان [۷] شناختيم اكثر انچ ممكن بوذ معرفت او درين معنی باسهل طرق واوضح

۱ـ واجب است كه. ۲ـ تاممكن باشد. ۳ـ در. ٤ـ ندارد. ٥ـ از اوقات.
٦ـ ندارد. ۷ـ و.

ادله مذکوره را درین[1] فنون یا معتقد مرهیچ جیز را از انها کی مخالف ظاهر شرع است بل باید کی اعتقاد او درانها اعتقاد عجایز است کی‌علیکم بدین‌العجایز والله یقول‌الحق وهویهدی السبیل واین اخرفن دوم است[2] از جمله[3] جهارم کی در علم ریاضی است[3]

۱ـ ازین. ۲ـ ازکتاب، محسطی. ۳ـ ندارد.

فن سیم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در ارثما طیقی[1] خواص اعداد و آن جهار مقالت است

مقالت اول

درخواص اعداد از آن روی کی در نفس خویش کم اند

خواستیم تافنی کی موسوم[2] است بار ثماطیقی الحاق کنیم بدانچ تقدیم کردیم از علوم تعالیم و ایراد کنیم از آن انچ عادت بذکر آن جاریست و برآن وجه کی جاریست یعنی مجرّد از براهین جه کتاب اسطقسات مشتمل است بر اصول بسیار از علم عدد و تعویل در بیان مسایل این فن بران اصول است و ممکن است کی نقل کنند بسیاری را از اشکال هندسی کی بضرب و قسمت و احوال نسب تعلق داشته باشد بعدد و ازان احکام این فن متقرر شود وآن مفوض است بذهن طالب .

اما ماهیت عدد در فلسفه اولی بوجهی معلوم شد و در اسطقسات نیز اشارتی بذان رفت و همچنین حال زوج و فرد کی دو قسم اند ازو[3] در اقلیدس معنی اول و مرکب[4] باضافت با عددی دیگر و زوج الزوج و زوج الفرد و زوج الزوج و الفرد و عدد تام و زاید و ناقص جمله مقرر شد و جون از استیناف ان مستغنی ایم بذکر خواص عدد مطلقاً مشغول شویم و گوئیم: مشهور ترین خواص اعداد ان است کی هر عددی نیمه مجموع هر دو حاشیه متقابل خود باشد و آن دو حاشیه بوذ[5] از دو طرف قلت و کثرت کی بعد او از هر دو یکسان بوذ در ترتیب طبیعی اعداد جنانك ده کی نیمه یازده و نه بوذ و همچنین نیمه دوازده[6] و هشت[7] و سیزده و هفت و علی هذا القیاس

---

۱ ـ یعنی. ۲ ـ منسوب. ۳ ـ و. ٤ ـ مطلق و اول و مرکب. ٥ ـ کی. ٦ ـ ندارد. ۷ ـ رده.

وهمچنین از هر عددی[1] تا مسطح او در ماقبل[2] با طرفی مثل مربع ما قبل بوذ و در ما بعد با طرفی مثل مربع او . مثلاً : از سه تا سطح[3] در دو[4] با یك طرف جهار است و از سه تا سطح از[5] در جهار با یك طرف نه .و[6] هر عددی عدهٔ اعداد واقع ازو تا مربع او مساوی مضروب او بوذ در عددی کی بیکی کم ازو بوذ مع احدالطرفین[7] جنانك عدّهٔ اعداد از سه تا نه مع احدالطرفین مثل مضروب سه در دو بوذ[8] و معهما و بدونهما برین قیاس باید کرد.

وهر عددی عدّهٔ اعداد واقع ازو تا مکعب او با طرفی مساوی فضل مکعب بوذ برو جنانك از دو تا هشت شش عدد بوذ و از سه تا بیست و هفت بیست وجهار و از جهار تا شست وجهار شست و معهما و بدونهما بر قاعدهٔ سابق باشد و مال مال و سایر مناو[9]ل را برین قیاس باید کرد.

و بوجهی دیگر از هر عددی تا مکعب او با طرفی مثل مضروب او در تالی بوذ با مضروب مبلغ در ما قبل او جنانك از دو تا هشت مثل مضروب دو در سه در یکی بوذ و از سه با[10] بیست و هفت مثل سه در جهار در دو و از جهار تا شست و جهار مثل جهار در بنج در سه .

و همچنین عدهٔ اعداد از هر عددی تـا مال مال او بـا طرفی مساوی مضروب مربع او بوذ بـا تالی او در مضروب او در ما قبل او جنـانك از دو تا شانزده مثل مضروب جهار تا سه بوذ اعنی هفت در مضروب دو در یکی وحاصل جهارده بوذ و از سه تا هشتاذ و یك مثل مضروب نه با جهار اعنی سیزده درمضروب سه در دو اعنی شش وحاصل هفتاد و هشت بوذ و از جهار تا دویست و بنجاه و شش مثل مضروب شانزده تا بنج اعنی بیست و یك در مضروب جهار در سه اعنی دوازده و حاصل دویست و بنجاه و دو باشد. و حکم آن دو قسم دیگر[11] باطرفین باشد یا بی طرفین ظاهرست .

اکنون[12] ما خواص اعداد متوالیه رجوع کنیم و گویم هر عددی جون

١ـ با . ٢ـ یا . ٣ـ او ٤ـ یا . ٥ـ او . ٦ـ ندارد . ٧ـ الطرفیّ . ٨ـ باشد .
٩ـ ز . ١١ـ که . ١٢ـ با .

بس ضعف هر عددی مساوی حاشیتین او باشد و ثلثة اضعاف او مثل ونصف حاشیتین وهم برین قیاس و همجنین نیمه هر عددی ربع آن دو حاشیه بوذ و ثلث او سدس ان دو بل هر کسری ازو نصف ان کسر بوذ از ان دو .

و هر عددی مربع او مساوی مسطح [١] حاشیتین او بوذ بامربع فضل میان آن عدد واحدی الحاشیتین جون مربع ده اعنی صذ کی مساوی سطح نه در یازده بوذ با مربع یکی و مساوی سطح هشت در دوازده با مربع دو اعنی جهار و مساوی سطح هفت در سیزده با مربع سه اعنی نه .

و هر عددی عدّه اعداد کی بر ترتیب طبیعی واقع باشد ازو تا ضعف او اکر با هر دو اعنی عدد وضعف اعتبار کنند مساوی ان عدد بوذ جون یکی برافزایند ابداً و اکر با یکی اعتبار کنند مساوی همان عدد بوذ و اکر بی ایشان هر دو اعتبار کنند جنانك جز اوساط معتبر نباشد مساوی همان عدد بوذ الاّ یکی ابداً . مثلاً : عدهٔ اعداد بر ترتیب طبیعی ازده تابیست [٢] اعتبار کنند یازده بوذ [٣] با یکی ازین دو ده و بی هیچ یك ازیشان اعنی اوساط کی از یازده است تا نوزده نه .

و هر عددی عده اعداد واقع او [٤] تا ثلثه امثال او اکر با طرفین اعتبار کنند مساوی ضرب عدد بوذ در دو و زیادت یکی بر حاصل ابداً و با احد الطرفین مساوی ضرب عدد بوذ در دو و [٥] بی طرفین مساوی ضرب عدد بوذ در دو [٥] الا یکی ابداً جنانك از ده تا سی کی جون باطرفین کیرند مساوی بیست و یك بوذ و با [٦] یکی از طرفین بیست بوذ [٦] و بی هیچ یك از طرفین نوزده .

و همجنین عده اعداد ازو تا اربعه امثال او مساوی ضرب او بوذ در سه با زیادت واحد مع الطرفین و بی زیادت با طرفی و الا واحد بی طرفین . دایما از عده امثال واحدی را کم باید کرد و باقی را در عدد ضرب کردن کی مبلغ عده اعداد بوذ با طرفی و بزیادت واحدی باطرفین و بنقصان واحدی بی طرفین .

١ـ سطح . ٢ ـ اگر با ده و بیست . ٣ـ و اگر . ٤ـ از او یا : ٥ـ ندارد .
٦ـ ندارد .

و قانون در ین باب ان است کی در اول زیادت را و ان جهار است در اول افرادضرب کنند اعنی یکی و ان جهار بوذ و در ثانی انرا بامضروب زیادت و [1] تالی واحد اعنی دو جمع کنند دوازده [2] بوذ و در ثالث آن مجموع را یعنی دوازده با مضروب زیادت در تالی تالی یعنی سه جمع کنند بیست و جهار بوذ.

و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زیادت بوذ اعنی جهار در اول مثلثات متوالیه اعنی یکی و در دوم مضروب او در ثانی مثلثات اعنی سه و در سیم در ثالث مثلثات اعنی شش و در جهارم [3] مثلثات اعنی ده و مثلثات متوالیه مجتمعان [4] اعداد متوالیست.

و هر عددی جون بر ضعف مربع او شش بیفزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه نازل اول بوذ در نازل سیم با [5] حاشیه صاعد اول در صاعد سیم جنانك مربع هشت را اعنی ٦٤ جون مضاعف کنند و شش بر افزایند مبلغ اعنی ١٣٤ مساوی بنج در هفت [6] با نه در یازده بوذ. و اکر حاشیه اول در رابع زنند بر ضعف مربع هشت باید افزوذ و اکر در خامس ده و هم برین قیاس زیادات ابداً مضروب دو در سیمی حاشیه بعیده باشد.

و هر عددی جون مربع او را مضاعف کنند و شانزده بر افزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه ثانی نازل بوذ در رابع نازل با مسطح ثانی صاعد در رابع صاعد. جنانك ١٢٨ با شانزده اعنی ١٤٤ مساوی جهار در شش بوذ با [7] ده در دوازده و اکر از طرفین صاعد و نازل دوم در بنجم ضرب کنند زیادت بیست بوذ جنانك ١٤٨ مساوی سه در شش بوذ با ده در سیزده و اکر دوم در ششم ضرب کنند زیادت بیست و جهار بوذ جنانك ١٥٢ مساوی دو در شش بوذ با ده در جهارده جه دائماً زیادات مضروب جهار در سمی حاشیه بعیده باشد. و اگر از طرفین سیم در بنجم ضرب کنند زیادت سی بوذ و اکر سیم در ششم ضرب کنند سی و شش بوذ و اکر در هفتم ضرب کنند

١- و در. ٢- شود. ٣- درچهارم. ٤- مجتمعات. ٥- با مسطح. ٦- یا. ٧- یا.

مربع او را مضاعف کنند ودو بر افزایند مبلغ مساوی هر دو هر دو مربع در[1] حاشیه مقابل قریب او باشد. جنانك مربع هفت را اعنی جهل و نه اگر مضاعف کنند ودو بر افزایند مبلغ اعنی صذ مساوی هر دو مربع شش وهشت باشد. واکر مربع او را مضاعف کنند وهشت بر افزایند مساوی مربع هردو حاشیه دوم او باشد جنانك جهل و نه را مضاعف کنند و هشت بر افزایند حاصل اعنی صذوشش مساوی مربعین بنج ونه باشد. واکر هیژده بر افزایند مساوی مربع هر دو حاشیه سیم او باشد. جنانك ضعف جهل و نه با هیژده اعنی ۱۱٦ مساوی مربعین جهار وده باشذ و حاشیتین جهارم را سی و دو زیادت باید کرد و پنجم را بنجاه. وقانون درین باب آن است کی زیادت مضروب زوج اول است اعنی دو در اول افراد اعنی واحد و زیادت دوم مجموع آن با مضروب زوج اول در فردی کی تالی واحدست اعنی سه وزیادت ثالث مجموع آن دو بامضروب زوج اوّل درفردی کی تالی ان فردست اعنی بنج

و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زوج اول است در اول مربعات متوالی اعنی واحد و زیادت ثانی مضروب آن زوج درثانی مربعات اعنی جهار و زیادت ثالث مضروب ان در ثالث مربعات اعنی نه و علی ذلك القیاس.

و هر عددی جون مربع او را مضاعف کنند و جهار بر افزایند مبلغ مساوی مسطح دو حاشیه نازل قریب او بوذ با مسطح دو حاشیه صاعد قریب او جنانك مربع هفت رااعنی ٤٩ جون مضاعف کنند[2] جهار بر افزایند مبلغ اعنی ۱۰۲ مساوی مضروب بنج در شش بوذ بامضروب هشت در نه واما مسطح حاشیه نازل ثانی در نازل ثالث با مسطح صاعد ثانی در صاعد ثالث بر مضعف مربع عدد بدوازده افزون باشد و مسطح نازل ثالث در رابع با مسطح صاعد ثالث در رابع به بیست و جهار افزون باشد. و[3] نازل رابع در خامس با صاعد رابع در خامس بچهل.

۱- دو . ۲- و . ۳- ومسطح .

مجموع ان اعداد بوذ جنانك متواليه از سه تا هفت سه را با هفت اعنی ده در دو و نیم ضرب کنیم حاصل اعنی بیست و بنج مجموع این اعداد بوذ.

و ازخواص جمع این اعداد انکه اعدادی متتالی کی تفاضل انها نه بواحد بوذ بل [1] بعددی بعینه از اعداد همجو دو و بنج و ده.

هرکاه کی از عدهٔ ان یکی اسقاط کنند و باقی را در عددتفاضل ضرب کنند و اول اعداد خواه واحد بوذ و خواه عددی از اعداد بر ان افزایند مبلغ عدد اخیر بوذ از انها وجون آن عدد را بااول جمع کنند ودرعدّه اعداد ضرب کنند و مبلغ را تنصیف کنند یا در نصف آن عده ضرب کنند حاصل مجموع ان اعدادبوذ مثلاً: ده عدد کی اول ان سه بوذ و تفاضل بنج خواهیم کی مجموع ان معلوم کنیم یکی را از آن [2] نقصان کردیم و باقی را در بنج ضرب کرد [3] وحاصل را اعنی جهل و بنج با اول اعداد کی سه است جمع کرد [4] جهل و هشت حاصل آمذ و این اخر اعداد است بس سه بر ان افزودیم و مبلغ را اعنی بنجاه و یك در نصف عدّه اعنی بنج ضرب کرد [5] حاصل اعنی ٢٥٥ مساوی مجموع ان اعداد بوذ و اعداد ٣ و ٨ و ١٣ و ١٨ و ٢٣ و ٢٨ و ٣٣ و ٣٨ و ٤٣ و ٤٨ بوذ و اکر ٥١ را در ده ضرب کنند و مبلغ اعنی ٥١٠ را تنصیف کنند حاصل همان باشد.

و اکر اول این اعداد را واحد فرض کنند اخر جهل و شش بوذ و مجموع ١٣٥ [6] و ازخواص این جمع انك هر که کی ازواحد تا عددی مستوی و معکوس جمع کنند [7] مجموع مساوی مربع اخیر باشد مثلاً: جون از یکی تا بنج برین وجه ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٤ و ٣ و ٢ و ١ جمع کنند مبلغ بیست و بنج بوذ [8] حاصل انك ضعف مجموع اعداد ماقبل عدد اخیر با اخیر مثل مربع اخیر بوذ.

و از خواص این جمع انك جون متوالیه را از واحد جمع کنند مجموع

١- بلکه. ٢- از ده. ٣- کردیم. ٤- کردیم. ٥- در کردیم. ٦- ٢٣٥. ٧- مجموع. ٨- و.

جهل و دو بوذ جه دایما زیادات مضروب شش باشد در سیمی حاشیه بعیده و علی هذا مادام کی بعدبین الحاشیتین المتقابلتین از طرفین یکسان بوذ زیادت مضروب ضعف سیمی حاشیه قریبه بوذ در سیمی حاشیه بعیده .

اکنون بیان خواص اعداد متوالیه بر نظم طبیعی کنیم و گوئیم : هر جملهٔ از اعداد متوالیه بر نظم طبیعی و لابد مبتدی از واحد باشد عدّه ان جمله یا فرد باشد یا زوج اگر فرد باشد هر اینه ان جمله را واسطه باشد و ان واسطه نیمهٔ حواشی مقابلهٔ [1] خوذ بوذ و ان حواشی مبتدی باشند از دو طرف قریب او ا [2] دو نهایت آن جمله . جنانك اگر جمله از یکی بوذ تا هفت واسطه جهار بوذ و او نیمهٔ مجموع سه و بنج و دو و شش و یکی و هفت باشد واقرب حواشی سه و بنج بوذ وابعد یکی و هفت . و اگر زوج بوذ لابد ان جمله را دو واسطه باشد کی مجموع ان دو مساوی مجموع سایر حواشی مقابله ان دو عدد بوذ جنانك از یکی تا هشت این جمله را دو واسطه است کی ان جهار و بنج است و مجموع این دو مساوی سه و شش بود و دو و هفت و یکی و هشت.

و ازین جمله مقرر گشت کی مجموع حواشی متقابله هر [3] عددی یا [4] هر دو عدد متوالی جون جهار و بنج یا غیر متوالی جون جهار و شش متساوی باشند .

و از خواص اعداد متوالی از واحد ان است کی اگر یکی بر عدد اخیر افزایند و در نیمه عده اعداد ضرب کنند مبلغ مثل مجموع اعداد باشد. جنانك اگر یکی بر هشت افزایند و در نیمه هشت ضرب کنند سی و شش کی حاصل است مساوی جمیع اعداد هشت گانه باشد .

و اگر یکی بر نه افزایند و در نیمه نه کی جهار و نیم است ضرب کنند جهل و بنج کی حاصل است مساوی اعداد نه گانه بوذ و از خواص متوالیه از واحد [5] انکه جون طرفین را در نیمهٔ عدهٔ اعداد ضرب کنند مبلغ مساوی

---

۱ ـ متقابله . ۲ ـ یا . ۳ ـ درب . ٤ ـ یا . ٥ ـ یا غیر واحد .

اعنی مثل و نصف اوست و بعدد دو .

و همچنین مجموع دوّم ازواج اعنی ۱۲ است بر ۹ دوّم افراد بثلث و بعدد سه و ۲۰ بر ۱۶ بربع وبعدد جهار و ۳۰ بر ۲۵ بخمس و بعدد بنج بس اگر مجموع دهم خواهیم یکی را برده افزایم و کوئیم دهم ازواج زایدست بر دهم افراد بجزئی از یازده و بیازده.

و اکر تعیین هر دو خواهیم مربع سمی کسررا اعنی ۱۲۱ کوئیم مجموع افرادست و باجذر اعنی ۱۳۲ مجموع ازواج.

و بعد ازین در خواص زوج و فرد شروع نمائیم و اعادت انچ در کتاب اصول کفته شده است مثل انك فرد از ازواج متركب نشود و از افراد بعدّه زوج همجنین و غیر آن نکنم [1] وخواص نظام متتالیات انها یاذ کنیم و کوئیم: ازواج و افراد متوالی با اعداد متوالی بر نظم طبیعی مشار کنند در تفاضل بمقداری بعینه جه اعداد طبیعی متفاضل اند بواحد وازواج و افراد متوالی متفاضل اند باثنین جه هر زوجی را کی واحدی بر افزایند [2] زوج شوذ و علی هذا بس لازم اید کی هر واسطهٔ از افراد و ازواج متوالی نصف جمله حواشی متقابله خوذ باشد. جنانك هفت نیمه بنج و نه و نیمه سه و یازده. و نیمه یکی و سیزده بوذ وهشت نیمه ۶ و ۱۰ و نیمه ٤ و ۱۲ و نیمه ۲ و ۱٤ بوذ و همجنین هر دو فرد یا زوج متوالی یا غیر متوالی نیمه حواشی متقابله خوذ باشند. جنانك بنج و هفت نیمه سه و نه و نیمه یکی و یازده باشند وجهار و شش نیمه دو و هشت و نیمه جهار وشش باشند واین معنی مخصوص بازواج و افراد نیست بل شامل جمله اعدادی بوذ کی متوالی باشند بیك تفاضل جنانك بیست و بنج نیمه ۲۰ و ۳۰ و ۱۵ و ۳۵ و ۱۰ د ٤۰ و ۵ و ٤۵ بوذ جه این اعداد بتفاضل بنج متوالی اند.

و از خواص افراد متتالیه آن است کی مجموع ان از واحد ابداً مربع باشد. جنانك مجموع یك و سه جهارست و مجموع ۱ و ۳ و ۵ نه و مجموع ۱ و ۳ و ۵ کی [3] شانزده و دیکر انك جون استعلام فردی کنند کی در مرتبه

---

۱ ـ نکنیم. ۲ ـ فردشود وچون واحدی دیگر برافزایند. ۳ ـ هفت.

اول مثل و نصف اخیر بود و مجموع دوم ضعف اخیر و مجموع سیم ضعف و نصف اخیر و مجموع جهارم ثلثه * و نصف اخیر جنانك ١ و ٢ سه بوذ و ١ و ٢ و ٣ شش و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بانزده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ بیست و یك و جون خواهند کی مجموعی بدانند یکی بر سمی ان مجموع افزایند تا عدد اخیر حاصل آید بس نیمه ان عدد را تنصیف [1] واحد بر افزایند حاصل امثال اخیر بوذ جون ضرب کنند در اخیر حاصل جواب بوذ مثلاً مجموع دوازدهم خواستیم یکی بر دوازده افزائیم [2] سیزده شد این عدد اخیرست بس نیمه سیزده را اعنی شش و نیم نیم بر افزودیم هفت شد معلوم شد کی مجموع دوازدهم سبعه امثال اخیرست هفت را در سیزده ضرب کردیم نود و یك حاصل آمذ و ان مطلوب است [3].

و از خواص این جمع انك مجموع اول مثل تالی اخیرست و مجموع دوم مثل و نصف تالی [4] و اخیر و سیم ضعف او [5] بر جهارم ضعف و نصف او و علی هذا مثلاً ١ و ٢ و مثل سه باشد و ١ و ٢ و ٣ مثل و نصف جهار و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ضعف بنج از اسم مجموع دایما اخیر معلوم کنند و نصف اخیر سمی امثال تالی بوذ جنانك در مجموع دهم اخیر یازده بوذ و نصف او اعنی بنج و نیم عدد امثال تالی اخیر کی ١٢ است بس مجموع دهم شست [6] بوذ و از خواص این جمع انك جون افراد متوالی از واحد جمع کنند.

و همجنین ازواج متوالی از دو مجموع اول ازواج [7] مثل و نصف مجموع اول افراد بوذ و مجموع دوم ازواج مثل و ثلث دوّم افراد و سیم ازواج مثل و ربع سیم افراد و ابداً هر مجموعی [8] از ازواج زاید [9] بود بر نظیر ان از افراد دیگری [10] کی سمی عدّهٔ اعداد مجموع بوذ و بعددی کی مساوی ان عده بود اعنی سمی کسر مثلاً [11] مجموع اول ازواج اعنی شش کی مجموع ٢ و ٤ است زاید بود بر ٤ مجموع اول افراد اعنی ١ و ٣ بکسر نصف کی سمی عدّه اعداد مجموع است

١ـ نصف . ٢ـ افزودیم . ٣ـ ندارد . ٤ـ ندارد . ٥ـ و . ٦ـ و شش . ٧ـ اول ازواج . ٨ـ که . ٩ـ شود . ١٠ـ بکسری که . ١١ـ مثل .

* در اینجا واضح است که عبارتی از هر دو نسخه افتاده است ص ستوده

عرضی علی الولاء مکعبات متوالی برخیزد واکر این افراد در جدولی مربع فرض کنند برین صورت (شکل ٢) مثلا:

٧	٥	٣	١
١٥	١٣	١١	٩
٢٣	٢١	١٩	١٧
٣١	٢٩	٢٧	٢٥

شکل ٢

هر صلیبی کی در[1] دو سطر متقاطع از سطور قطری مؤلف شود خواه قطر شکل باشد و خواه نه بشرط تساوی سطرین مجموع هر دو سطر مساوی[2] باشند چه مجموع هر قطری ازین شکل ٦٤ بوذ و مجموع هر[3] سطری از ١ و ١١ و ٢١ و ٥ و ١١ و ١٧[4] سی وسه و مجموع هریکی از ٣ و ١٣ و ٢٣ و ٧ و ٣ و ١٣ و ١٩ سی ونه و مجموع هریکی از ١١ و ٢١[5] و ٣ و ١٣ و ١٩ سی و دو و مجموع طرفین سطر هر صلیبی مساوی مجموع طرفین سطر دیکر بوذ چنانك مجموع ١ و ٣١ و ٧ و ٢٥ سی و دو و مجموع ٩ و ٢٩ و ١٣ و ٢٥ سی و هشت و مجموع اعداد هر مربعی کی مشتمل بر این افراد بود مساوی ثالث[6] مال ضلع مربّع بوذ چه اکر مربع[7] ثبت کنند برین صورت (شکل ٣) مجموع اعدادش[8] شانزده بوذ

٣	١
٧	٥

شکل ٣

واکر مربّع سه ثبت کنند برین صورت (شکل ٤)

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

شکل ٤

مجموع اعداد هشتاذ و یك بوذ و در مربع جهار دویست و بنجاه و شش و نیز مجموع قطر هر مربعی مکعب ضلع آن مربّع بوذ چنانك قطر مربع دو هشت باشد و قطر مربع سه بیست وهفت و قطر مربع جهار شست و جهار.

و از خواص ازواج متوالیه ان است کی هر مجموعی از ان مساوی

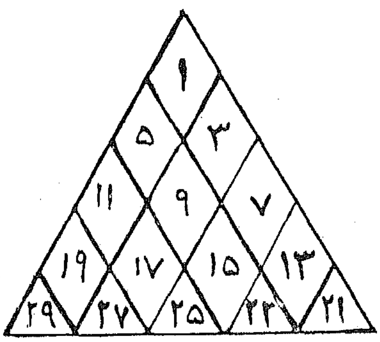
١ ـ از. ٢ ـ متساوی. ٣ ـ دو. ٤ ـ ١٨. ٥ ـ ٢٢. ٦ ـ مال. ٧ ـ دو. ٨ ـ ش.

واقع باشد عدد آن مرتبه را مضاعف کنند و یکی نقصان کنند باقی مطلوب بوذ چنانك اگر فرد دهم خواهند از ضعف ده یکی نقصان کنند نوزده بماند و آن فرد دهم بوذ و دیگر آنك احاد این افراد در ششم خود باز آیـد چنانك یکی در یازده و بیست و یك و سه درسیزده و بیست و سه و هم برین قیاس .

و دیگر آنك چهارم بعد از اول مربّعات ازین افراد مربع بوذ همچونه کی مجموع واحداست* و هشتم بعد از ثانی مربّعات اعنی بیست و بنج کی هشتم[١] است بعد از نه و دوازدهم بعد از ثالث اعنی چهل و نه بعـد از بیست و بنج و علی هذا عدد مرتبه مربع از افراد درچهار ضرب باید کرد و بعد از آن مربع افراد متوالی بذان عدّت شمردن تا بمربّع مطلوب رسند .

و دیگر آنك هر مجذوری فرد مساوی ضعف عدد مرتبهٔ او بوذ تا یکی ابداً اگر مبدأ سه باشد و الا یکی اگر مبدأ یکی باشد چنانك بیست و بنج مساوی ضعف دوازده باشد ا[٢] یکی اگر مبدأ سه باشد چه حینئذ او دوازدهم باشد و مساوی ضعف سیزده الا یکی اگر مبدأ یکی باشد .

و دیگر آنك اگر افراد متتالیه را در جدولی مثلث ثبت کنند برین صورت . (شکل ۱) مثلا : خواص دیگر بحسب این وضع ظاهر شود چه جمله اعدادی کی از واحد بر استقامت عمود مثلث فرو آمذ[٣] مربّعات فرد متوالی بوذ و مجموع اعدادی کی در وضعی[٤] عرضی باشد مکعب بوذ و از صفوف



(شکل ۱)

---

٣ ـ ششم . ٤ ـ یا . ٥ ـ آید . ٦ ـ در صفی .

* عبارت در هردو نسخه غلط است و ظاهراً اینطور بوده چهارم بعد از واحد است . ص ستوده .

ولا نسبت ندهند تناسب حاصل [1] باشد و اکر رد کنند بامساواة همچنان.

مثال اول : دو از چهار همچنان بوذ کی هشت از شانزده. و **مثال دوم :** دو از شانزده همچنان بوذ کی هشت از شست و چهار چه این اعداد ٢ و ٤ و ٨ و ١٦ در عدد و تناسب مانند این اعداد ٨ و ١٦ و ٣٢ و ٦٤ بوذ [2] بمساواة نسبت مذکور لازم آیذ و ازخواص این اعداد انك مربّع هر عددی مثل مضروب هردو حاشیهٔ قریبه او بوذ. ومضروب هردو عدد ازانها مثل مضروب هر دو حاشیهٔ قریبه آن دوجنانك از احکام این نوع تناسب معلومست جه مربع جهار مثل مضروب دو در هشت بوذ. و مضروب هشت در شانزده مثل مضروب جهار در سی و دو و مثل دو در شست و جهار و نیز جون تتالی نسب درین اعداد حاصل است لازم آید کی بعضی ازان مربع باشد وثالث هرمربّعی مربع بوذ و رابع هر مکعبی مکعب. جنانك یکی مربع است و ثالث او جهار مربّع ورابع او هشت مکعب وباز [3] ثالث جهارشانزده مربّع ورابع هشت شست وجهار مکعب [4]. و از خواص این اعداد انك استخراج اعداد تامّه ومتحابه واکثرزایده وناقصه باین اعداد میسر کردذ.

اماطریق استخراج تامهٔ آن است کی ازهرزوج الزوجی کی باشد یکی بیندازند اکر باقی عددی اول باشد انرا در زوج الزوج متقدم ضرب کنند حاصل تام بوذ. جنانك از جهار یکی بیندازند و باقی را [5] در دو ضرب کنند شش حاصل آید وان تامست واز هشت یکی بیندازند وهفت را درجهارضرب کنند ٢٨ حاصل اید و ان تامست جه اجزاء او منحصرست در ١ و ٢ و ٤ و ٧ و ١٤ وازسی دو یکی بیندازند و سی ویك را کی اول است در شانزده ضرب کنند ٤١٦ *حاصل اید وان تامست جه اجزاء او منحصر بوذ در ١ و ٢ و ٤ و ٨ و ١٦ و ٣١ و ٦٣* و ١٢٤ و ٢٤٨ واما اعداد متحابه هردو عدد بوذ کی هریکی مساوی مجموع اجزاء آن دیکر باشد جنانك ٢٢٠ و ٢٨٤ جه اجزاء

---

١ ـ نباشد. ٢ ـ پس: ٣ ـ ندارد. ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد.

* در هردو نسخه چنین است ولی قطعاً ٤٩٦ میباشد. ص ستوده.

* ٦٢ صحیح است. ص ستوده

مربع عدهٔ ان اعداد بوذ تا[1] جذر ان مربع جنانك مجموع اوّل شش بوذ [2] مساوی مربع دو با دو و مجموع ثانی اعنی ٢ و ٤ و ٦ دوازده بوذ مساوی مربع سه باشد با سه [3] و مجموع ثالث اعنی ٢ و ٤ و ٦ و ٨ [4] بیست بوذ مساوی مرّبع جهار با جهار.

و از خواص عدد زوج انك اکر واحدی از ان نقصان کنند و باقی عددی اول بوذ ان زوج مساوی اجزاء مربع آن اول بوذ. جنانك جهار مجموع اجزاء مربع سه باشد و شش مجموع اجزاء مربع بنج و هشت مجموع اجزاء مربع هفت. و اکر سه از ان نقصان کنند و باقی اول بوذ ان زوج مجموع اجزاء ضعف ان اول بوذ جنانك شش اجزاء ضعف سه بوذ و هشت مجموع [5] اجزاء ضعف بنج و ده اجزاء ضعف هفت.

و بعد از ان [6] ذکر خواص انواع زوج و فرد یاذ کنیم و انواع زوج را مقدم داریم جه تنویع زوج بتنویع فصلی نزدیکتر است از تنویع فرد کوئیم. ابسط انواع او زوج الزوج است جه ترکیب او جز ازازواج نیست و کیفیت نشاء او از تضعیف واحد و بسی از خواصش در کتاب اسطقسات معلوم شد مثل انك او را هیج جزو سمیّ عددی فرد بل سمی عددی غیر زوج الزوج نباشد.

اکنون بباید دانست کی هر عددی زوج الزوج را جملهٔ اعداد زوج الزوج[7] کی بیش ازو بود عدّ کند. و مربع زوج الزوج زوج الزوج بوذ و همجنین مکعب و سایر منازل او بل مضروب الزوج الزوج در زوج الزوج ابداً زوج الزوج بوذ.

و از عدد زوج الزوج جون زوج اول بینداز ند باقی زوج الفرد بوذ. جنانك از هشت دو بیندازند باقی زوج الفرد بوذ و همجنین جهارده کی باقی بوذ از شانزده وسی که باقی بوذ ازسی و دو و زوج الزوج ناقص باشد بواحدی ابداً و تتالی اعداد زوج الزوج بر نسبتی هندسی بوذ و ان نسبت ضعف است بس تفاضلات متساوی نبود بل هر تفاضلی مثل مفضول بوذ بس تفاضلات نیز بهمان نسبت متتالی باشند:

و جون این اعداد بر یك نسبت متتالی باشند اکر قطع کنند یعنی بر

---

١ ـ با. ٢ ـ و. ٣ ـ باشد. ٤ ـ و٩. ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ازین. ٧ ـ ندارد.

مطلوب بوذ مثلاً: از هشت یکی کم کردیم هفت ماند اکنون اکر جهار رادر سه تا بنج زنیم حاصل زاید بوذ جه در اول حاصل دوازده بوذ واجزاء اواعنی ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ شانزده و در ثانی حاصل بیست بوذ واجزاء او اعنی ١ و ٢ و ٤ و ٥ و ١٠ بیست و دو و جندانك نقصان اول مضروب فیه از باقی بیشتر بوذ زیادت بیش بوذ و قدر زیادت دایما مثل فضل باقی بوذ بر مضروب فیه. و اکر جهار در یازده زنیم حاصل اعنی ٤٤ ناقص بوذ جه اجزاء او منحصر ست در ١ و ٢ و ٤ و ١١ و ٢٢ [1] و مجموع ان جهل و شش باشد و جندانك زیادت مضروب فیه بر باقی بیشتر بوذ نقصان زیادت باشد و قدر نقصان دایما مثل زیادت مضروب فیه بوذ برباقی. و بوجهی دیکر هرکاه کی زوج الزوج را درعددی فرد اول ضرب کنند باید دید اکر ان زوج بر نصف ان فرد تنصیف* واحد زیادت بوذ جنانك زیادتی دو بر نصف سه حاصل اعنی ٦ تمام [2] باشد و اکر بزیادت از نصف زاید بوذ جنانك زیادتی جهار بر نصف سه حاصل اعنی ١٢ زاید باشد و الا ناقص باشد.

و نوع دوم زوج الفرد بوذ [3] در اصول از خواص او معلوم شد کی اورا هیچ زوج عدّ نکند الا بعددی فرد [4] جزء و زوجش سمیّ فرد بوذ جنانك دو از شش ثلث باشد وجزء فردش سمیّ زوج بوذ جنانک سه از دو نصف باشد و تولد او از ضرب افراد متوالیه بوذ درد و بس تفاضل میان متوالیان [5] آن بجهار باشد و از خواص او انك درو مجذور [6] مکعب و سایر منازل نبود جه جذر یازوج بوذ یا فرد اکر زوج بوذ مجذور و مکعب و سایر منازل یا زوج الزوج بوذ یازوج الزوج والفرد واکر فرد بوذ جمیع منازل فرد بوذ.

وچون معلوم شد کی تفاضل متتالیات ان بجهارست واول ان دو بوذ یا شش جنانك بعدازین مقرر کردد بس بر تقدیر اول ثانی شش بوذ و ثالث ده و رابع جهارده و خامس هیژده و سادس بیست و دو و جون در احاد سادس

١ـ ١٢ ٢ـ تام ٣ـ و ٤ـ و نه هیچ فرد الا بعددی زوج ٥ ـ متوالیات ٦ ـ و
* قطعاً بنصف است. ص ستوده.

اول منحصرست در ١ و ٢ و ٤ و ٥ و ١٠ و ١١ و ٢٠ و ٢٢ و ٤٤ و ٥٥ و ١١٠ اما ١١٠ نصف اوست و ٥٥ ربع او و ٤٤ خمس و ٢٢ عشر و ٢٠ جزوی از یازده و ١١ جزوی از بیست و ١٠ جزوی از بیست و دو و ٥ جزوی ازچهل وچهار و ٤ جزوی از پنجاه و پنج و ١ جزوی از دویست و بیست و مجموع این اجزا مساوی امی*است و اجزاء تالی منحصر ست در ١ و ٢ و ٤ و ٧١ و ١٤٢ اما [1] ١٤٢ نصف اوست و ٧١ ربع او و ٤ [2] جزوی از ٧١ و ٢ جزوی از ١٤٢ و ١ جزوی از ٢٨٤ از [3] مجموع این اجزا مساوی اولست و این دوعدد غیر این اجزا ندارند چه مراد از جزو آن است کی عدا ایشان کنند و غیر این اجزا عدا یشان نمیکند.

و طریق استخراج متحابین انك از عددی زوج الزوج یکی کم کنیم و زوج الزوج ما قبل بران باقی افزائیم وزوج الزوج ماقبل هم ازان باقی نقصان کنیم اگر سه عدد کی ازین سه عمل حاصل اید همه اول باشند مضروب حاصل ثانی را درحاصل ثالث در زوج الزوج ماقبل ضرب کنیم اصغر متحابین حاصل اید بعد از ان مضروب ثانی در ثالث یا ثانی و ثالث بشرط انك هم اول باشند در زوج الزوج ما قبل ضرب کنیم تا [4] اعظم متحابین حاصل اید مثلا از هشت یکی کم کردیم و چهار بر باقی افزود و [5] هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل اید هر سه اول پس مضروب یازده در پنج اعنی ٥٥ رادر زوج ما قبل هشت اعنی چهارم بر باقی افزود و هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل آید هرسه اول پس مضروب ١١ در پنج اعنی ٥٥ را در زوج ماقبل هشت اعنی چهارم ضرب کردیم ٢٢٠ حاصل پس ١١ و ٥ بر پنجاه وپنج افزودیم ٧١ شد وچون او نیز اول بوذ درچهار ضرب کردیم ٢٨٤ حاصل شد.

و اما طریق استخراج اعداد زایده و ناقصه ان است کی از [6] عددی زوج الزوج یکی کم کنیم پس اگر زاید خواهیم اولی [7] کی بیشتر بوذ حاصل

---

١ ـ چه. ٢ـ و چهل. ٣ـ و. ٤ـ تا. ٥ ـ و دو. ٦ـ آن. ٧ ـ که کمتر آن باقی بود جز دو در زوج الزوج ما قبل ضرب کنیم و اگر ناقص خواهیم اولی).

* قطعاً ثانی است. ص ستوده.

ثبت کنند(شکل ٥)ازخواص این جدول ان بوذ کی احاداول هرسطری عرضی مثل احاداخر همان سطر بود و صفر مثل صفر و همچنین اعداد کی در سطورقطری افتاده باشند مبتدی ازیشان[1] واعلی جدول در احادو صفر مشترك باشند و دیکر

۲۲	۱۸	۱٤	۱۰	٦	۲
٤٦	٤۲	۳۸	۳٤	۳۰	۲٦
۷۰	٦٦	٦۲	٥۸	٥٤	٥۰
۹٤	۹۰	۸٦	۸۲	۷۸	۷٤
۱۱۸	۱۱٤	۱۱۰	۱۰٦	۱۰۲	۹۸
۱٤۲	۱۳۸	۱۳٤	۱۳۰	۱۲٦	۱۲۲

(شکل ٥)

انك[2] دو طرف قطر هرصلبی مساوی مجموع دوطرف قطر دیکربوذ جنانك ۲ و ۱٤۲ مثل ۲۲ و ۱۲۲ و ۲٦ و ۱۱۰ مثل ۳۸ و ۹۸ و نیز مجموع طرفین اقطار هر صلیبی کی در مربّعات متداخل افتد متساوی باشند جنانك ۲ و ۱٤۲ و ۳۰ و ۱۱٤ و ٥۸ و ۸٦ وهمجنین ٦ ۱۱۸ و ۳٤ و ۹۰ وعلی هذا . ودیکر انك مجموع طرفین قطر ابداً مربع بوذ جنانك ۲ و ۱٤۲ مربع دوازده باشد

ودیکر انك تفاضل میان هرعددی وانچ بر الاء او موضوع بوذ یکسان بوذ. جنانك تفاضل بیست وشش و دو وهفتاذ و جهار و بنجاه و همجنین میان هر دو خانه متشابه در وضع جنانك ۳۰ ۲ و ۳٤ ٦ و جنانك ۵۸ و ۱۸[3] و ٥۰ و ۱۰ و جنانك ٥٤ و ۲ و ٦۲ و ۱۰ و همچنین ۸۲ و ۲ و ۹٤ و ۱٤ و این نوع از خواص در جدول افراد نیز بوذ . نوع سیم زوج الزوج والفرد بوذ واز انجهت کی قابل تنصیف ما[4] بواحد نبود متشابه[5] زوج الفرد باشد[6] . و تولد او از ضرب اعداد زوج الزوج بوذ غیر دو در افراد متوالی جنانك از ٤ در ۳ و ۱۲ و از ٤ در ٥ و ۲۰ وعلی هذا . و جندانك زوج الزوج مضروب اعظم بوذ قبول تنصیف در حاصل زیادت باشد. و این

۱ـ یسار ۲ـ اقل ۳ـ ۱۹ ٤ـ تا ٥ـ مشابه ٦ـ و از آنجهت که بیش از یك بار قابل تنصیف بود مشابه زوج الزوج باشد

دو باز آمذ بس احاد این اعداد برین نظام بوذ ۲ و ٦ و ۱۰ و ۱٤ و ۸ و در احاد او جز این مذکورات نباشذ و سادس هر عددی در آحاد یا در صفر مماثل او بوذ

و دیکر انك جون دو جزو جملهٔ این اعداد بوذ بس اگر از هر عددی زوج فرد بعده سمی آن جزو بعد از ان بشماری بعددی منتهی شود کی آن دو جزو ازو [1] درست آیذ. مثلا دو از شش ثلث بود سمی سه بس اکر بعد از شش سه بشماری منتهی شود به هیژده و اورا ثلث بوذ و از ده خمس بوذ بس اکر بعد از ده بنج بشماری بسی منتهی شود و او را خمس بوذ و از جهارده سبع بوذ و بعد از جهارده بهفت مرتبه جهل و دو بوذ و او راسبع صحیح باشد.

و دیکر انك اکر دو را با مرتبهٔ سمی عددی مربع جمع کنند مبلغ مربع بوذ. جنانك دو با جهارم اعنی جهارده شانزده بوذ و بانهم اعنی ۳٤ سی و شش و با شانزدهم اعنی ۲ ٦ [2] شست و جهار و اکر واحد را مبداء نظام این اعداد سازیم و شش را کی ثالث این اعداد بوذ با مراتبی [3] کی سمی مربعات بوذ جمع کنیم اعداد مربع حاصل آیذ. جنانك با جهارم اعنی ده شانزده بوذ و بانهم اعلی ۳۰ سی و شش با شانزدهم اعنی ۸ ٥ شست و جهار.

و دیکر انك [4] مضروب سمی هر مرتبهٔ در تفاضل مراتب جون عدد اول نقصان کنند عدد ان مرتبه حاصل آید مثلا در مرتبه رابع [5] جهار در جهار ضرب کنند و دو بیندازند جهارده بماند و ان مرتبه جهارم. و عکس این معنی هم درست است جه هرکاه کی دو بر مرتبهٔ ازین مراتب افزائیم و ربع مبلغ بستانیم یعنی بر جهار قسمت کنیم اسم ان مرتبه از ان حاصل مشتق بوذ جنانك دو بر بیست و دو افزائیم بیست و جهار شود و ربعش بستانیم شش بوذ کوئیم ان مرتبهٔ ششم است.

و دیکر انك ضعف عدد مراتب در عدد مراتب مساوی اعداد مجموع مراتب بوذ. و بعبارتی دیکر ضعف مربع عدد مراتب مساوی مجموع اعداد مراتب بوذ. جنانك اکر مراتب بنج بوداعنی ۲ ٦ ۱۰ ۱٤ ۱۸ ده در بنج یا ضعف بیست و بنج [6] مجموع ان اعداد باشد. و اکر این اعداد را در مربع شش

۱ـ او. ۲ـ ۵۸. ۳ـ یا مرائی. ٤ـ از ٥ـ چون. ٦ ـ سی و پنج.

ردر[1] ان است کی دوزوج‌الفرد است جه مذهب اوست بل کی درتعلیل‌ان
است جه [2] اکر هر جه در تنصیف منتهی [3] نشود زوج الفرد باشد اقسام
سه‌کانه زوج زوج‌الفرد باشندجه‌هیج یك در تنصیف منتهی بزوج نمیشوند
بل کی در تنصیف منتهی بواحد میشوند یا بفردی غیر واحد.

وازتفسیر زوج‌الزوج‌وزوج‌الفردکی کرده است زوج‌الزوج‌والفرد
معلوم‌میشود وان زوجی باشد کی نه این باشد ونه ان وآن هر عددی‌باشد
کی نصف او زوج باشد و نصف نصفی ازو کی غیر واحدست فرد باشد.

وبس‌از ان کفته است کی اکر مجوّز انك دو زوج‌الزوج والفرد
است خواهذ کی دو را مستحق هر دو اسم کند واجب بـاشد کی حد
زوج‌الزوج جنین کوید کی او ان است کی متصف نشوذ بعدد فرد و حدّ
زوج‌الفرد بانك کی [4] او ان است کی متصف شود [5] بفرد.

و برین تقدیر قسمت متعادل نبود جه در مقابل سلب تنصیف بعدد
فرد اثبـات تنصیف بفرد امذه است نه بعـدد فرد و ازین جهت کی قسمت
متعادل نیست اقسام زوج متداخل میشوند با انك در واقع وبحسب‌اختیار
شیخ متباین اند و قسمت حاضر جه جون زوج‌الزوج ان‌بوذ کی متصف[6]
نباشد بعدد فردسلب‌این متصف یا مطلقاً باشد یا در اول و هله اگر مطلقا
گیرند بس‌زوج‌الزوج والفرد در زوج‌الزوج [7] داخل بوذ [8]

و بعد از ان کفته است کی اگر خواهند کی هیچ یك از اسمین
برو صادق نباشد واجب باشد کی کویند زوج‌الزوج ان است کی متصف [9]
بعددزوج بوذوزوج‌الفرد انك [10] کی منتصف بعدد فرد بوذ وهیج یك از
ایشان نباشد با تعادل قسمت و از انجهت گفته است ا تعادل قسمت کی‌بازاء
عدد زوج عدد فرد کرفته است واکر جه قسمت متعادل است اما اقسام‌هم
متداخل است: جه‌نسبت [11] انك درحدّزوج‌الزوج قید منتهی بواحدفرو

١- هردو ٢- کی ٣- بزوج ٤- ندارد ٥- نشود ٦- متنصف ٧- الفرد
٨- چه او فی‌الجمله متنصف میشود بفرد واگر اول وهله گیرند پس زوج الزوج والف
دوزوج‌الزوج داخل بود ٩- منتصف ١٠- ندارد ١١- بسبب

اعداد متوالی باشند بتفاضل هشت . و [1] درین اعداد زاید و ناقص و تام توان یافت اما تام مثل ۲۸ و هر تامی کی بعد از او بوذ . و [2] اما ناقص مثل ٤٤ وبیان ان کذشت . واما زاید همچو ۱۲ و ۲۰ و غیر ایشان و درین اعداد مربعات نیز باشند . و تولد اول ان مربعات از ضرب اول ازواج بوذ در اول افراد و مربع کردن حاصل اعنی شش و ثانی از ضرب همان زوج الزوج در ثانی افراد و تربیع حاصل اعنی ده . وعلی هذا القیاس . و مکعبات وسایر منازل نیز توان یافت وازهمین جذور متولد کردذ و [3] تفاضل این اعداد ابداً زوج الزوج بوذ جه اکر از ضرب جهار در افراد متوالی متولد کردذ تفاضل هشت بوذ و اکر [4] از ضرب [5] تفاضل شانزده بوذ [6] واکر در [7] ضرب [8] تفاضل سی و دو بوذ اینست انج ذکر ان از خواص ازواج [9] مهم بوذ .

اکنون متعرض ان شویم کی دو کی اول اعداد است از کدام نوع است و کوئیم شیخ در ارثماطیقی شفا آورده است کی بعضی کمان برده اند کی دو زوج الفرد است از انجهت کی در تنصیف منتهی بزوج نیست وبعضی کفته اند زوج الزوج است جه در تنصیف منتهی بواحد است و بعضی جایز داشته اند کی زوج الزوج و الفرد باشد معاً و مبداً هر دو و بعد از ان کفته کی انج نزد من است کی زوج الزوج عددی بوذ کی نصف او زوج باشد و نصف هر نصفی [10] ازو کی غیر واحدست زوج بوذ و زوج الفرد بحقیقت عددی کی نصف او فرد باشد و فرد عدد باشد و واحد باشد از انجهت کی منقسم نمیشود بمساویتین و زوج جز عدد نباشد و واجب آن است کی در تسمیه مشاحت نکنند یعنی مضایقه نکنند در انك واحد کی عدد نیست فرد کویند بان اعتبار وجزء عدد را زوج نکویند جه این بتسمیه فرد تعلق دارذ [11] لا مشاحة فیها با انك اکر بعد دان خواهند کی در مراتب عدّ افتد واحد عدد باشذ . وازانج واحد را فرد نهاذه است لازم ایذ کی دو نزد او زوج الفرد باشد .

و از انج اول کفته است کی بعضی کمان برده اند معلوم میشود قدح

۱ـ و ضرب ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ هشت ٦ـ ندارد ۷ـ از ۸ـ شانزده ۹ـ ندارد ۱۰ـ هریکی ۱۱ـ و .

٢٥ است بنفس خود کی ثانیست و ثالث را کی ٢١ است بثالث کی ٧ است و هم برین قیاس سایر افراد مرکبات را عدّ کند و اما سایر انواع عدد مثل تام و زاید و ناقص بتعریف محتاج نیست جه در اصول معلوم شده است و طریق استخراج ان مبین شد.

اکنون بباید دانست کی عددتام جز درزوج الزوج والفرد نیابند مکر شش کی زوج الفرد بوذ جه جملهٔ آنها از ضرب اعداد زوج الّزوج در افراد اول متداول[1] می شود. ودر هر مرتبهٔ از مراتب اعداد عدد تام نیابند جنانك بعضی توّهم کرده اند بل در بعضی.

اما در آحاد ٦ و در عشرات ٢٨ و در مئات ٤٩٦ و در احاد الوف ٨١٢٨ و در عشرات الوف نیابند و در مئات الوف ١٣٠٨١٦ و درآحاد الوف الوف هم نیابند. و این مبنی برطریق مذکورست.

اما انك بهیج طریق نیابند محقق نیست. و کفته اند کی این اعداداز آحاد منفك نباشند و آحاد او یا شش بوذ[2] یاهشت و تعاقب این دو یعنی انك یك نوبت هشت باشد مر[3] یك نوبت شش دایماً معلوم نیست. و از خواص عدد تام آن است کی اکر او رادر هشت ضرب کنند و یکی برافزایند عدد مجدور شود. وجون جذر اوبر جهارقسمت کنندو برخارج ربع واحدی برافزایند زوج الزوج حاصل آیذ کی جون اورا در ضعف* اولا[4] واحدی ضرب کنند آن عدد تام متوّلد شود. جنانك بیست وهشت رادرهشت ضرب کنند ٢٢٤[5] شوذ و با یکی ٢٢٥ و جذر او ١٥ و مقسوم او بر جهار اعنی ربع او سه وثلثه ارباع و با ربع واحد جهارو آنرا اکر در ضعف خود الا واحد اعنی ٧ ضرب کنند همان عدد حاصل آیذ. و دیکر انك هر عددتام را کی در عددی اول ضرب کنند کی اورا عدّ نکند حاصل عددی زاید[6] بود بضعف ان عدد تام مثلا[7] شش در هفت جهل ودو باشدو این عددی است زایدبدوازده جه اجزاء او ١ و ٢ و٣ و٦ و٧ و ١٤ و ٢١ بوذو مجموع آن ٥٤ . وجملهٔ اعداد اوایل[8] ناقص

١ـ متوّلد ٢ـ ندارد ٣ـ و ٤ـ الاّ ٥ـ ٢٣٤ ٦ـ ندارد ٧ـ مثل ٨ـ او آن که

* عبارت هر دو نسخه غلط است و ظاهراً اینطور بوده در ضعف خود الا واحدی ص‌ستوده

گذاشته است زوج[1] الزوج والفرد وزوج الزوج داخل شده است.

وفساد دیگر انك جون از هر دو اسم عاطل باشد قسمت عدد بزوج و فرد غیر حاصر باشد.

وبعضی **از متأخران** تقسیم برین وجه کرده‌اند کی زوج اگر در تنصیف بواحد منتهی شود زوج الزوج بوذ[2] والاقبول تنصیف بیش از یکبار کنند زوج الزوج والفرد بوذ واگرنه زوج الفرد. وبرین تقدیر تقسیم حاصر است و اقسام متباین. واین طریقه بصواب نزدیکترست جه دورا از زوج الزوج شمردن تا باو سلسله اعداد زوج الزوج از واحد منظم[3] شود و احکام تناسب شامل کردذ اولی بوذ از انك او را زوج الفرد کیرند جه واحد را فرد کفتن بحقیقت مجازست[4] جه فرد از اقسام عددست وعدد جنانك مشهور و متداول است کی[5] کثرت مجتمعه من الوحدات شامل واحد نه الا بتاویلی کی از بیش رفت کی بعدد آن خواهند کی در مراتب عدّ افتد.

و بعد ازین خواص انواع فرد بیان کنیم و کوئیم در اصول معلوم شد کی فرد یا اول بوذ یا مرکب و اول یا در نفس خود بوذ یا بقیاس با عددی دیگر و از خواص افراد مرکبه ان است کی ثالث فرد اول اعنی سه مرکب باشد وآن نه است و همجنین ثالث نه ١٥ مرکب بوذ و ثالث ١٥ ٢١ الی غیر النهایه و نیز خامس بنج و خامس خامس او الی غیر النهایه مثل ١٥ و ٢٥ و ٣٥ و نیز سابع هفت و سابع سابع او الی غیر النهایه مثل ٢١ - ٣٥ - ٤٩ و نیز یازدهم یازده الی غیر النهایهٔ ٣٣ و ٥٥ و ٧٧ و علی هذا این جمله مرکب بوذ

و دیگر انك سه مرکبا‌ّتی را کی ازو منتظم است عدّ کند اما اول را کی نه است بنفس خوذ کی فرد اول است و ثانی را کی ١٥ است بفردی کی تالی اوست اعنی ٥ و ثالث را کی ٢١ است بهفت و علی هذا و همجنین بنج اول ان مرکبا‌ّت را کی تالی نه است یعنی ١٥ بفرد اول عدّ کند و ثانی را کی[7]

١- ندارد ٢- والاّ اگر ٣- منتظم ٤- مجازیست ٥- ندارد ٦- مثل
٧- ندارد

باسه و امثال اکر عدّت بیش از دو باشد جنانك شش با دو . و هر صنفی از امثال بعدهٔ عدّ مفید [1] باشد جنانك ثلثه امثال واربعه امثال .

و جماعتی ان امثال‌را کی عدّه ان زوج الزوج بوذ اضعاف کویندمقید بعدد مذکور جنانك هشت را با دو اربعه اضعاف کویند و شانزده را ثمانیة اضعاف وسی ودو را ستة عشر ضعفا . و این اصطلاح در موسیقی مستعمل بوذ جنانك بعد ازین معلوم شود . و مرکب ان بوذ کی از نسبت مساواة کی انرا مثل کویند یا نسبت امثال بانسبت جزء یا اجزاء ترکیب یافته باشد .

و مراد از اجزاء ان است کی بیش از جزو واحد باشد خواه دوجزو باشد و خواه بیشتر همچو مثل و نصف در ٢ و ٣ و مثل و ثلثان در ٣ و ٥ و ضعف و نصف در ٢ و ٥ و ثلثه امثال و ثلثه ارباع در ٤ و ١٥ و انواع نسب بسیط سه بوذ نسبت مثل و نسبت ضعف و نسبت امثال و دراصطلاح مذکور جهار جه‌اضعاف نیز قسمی بوذ .

و انواع نسبت مرکبه شش و باصطلاح مذکور هشت . جه‌هر یکی را از نسب بسیط‌باجزو ویااجزا اعتبار باید کرد جنانك مثل‌وجزو ومثل‌واجزاءوضعف وجزو وضعف واجزاء وامثال‌وجزء وامثال واجزاءواضعاف‌وجزءواضعاف و اجزاء . و اما نسب ناقص منحصر بوذ در جزو و اجزاء و عادت جنان‌است کی تعبیر از ان برین وجه کنند کی انج تحت فلان است . مثلا : از جزو بدانج تحت زایدو جزوست واز اجزا بدانج تحت زاید و اجزاست .

و باشد کی جزورا اسمی ازامثال اشتقاق کنند برتقدیر عکس . مثلاً: اسم یکی از بنج از اسم بنج از یکی و ان خمسة امثال است اشتقاق کنند و کویند خمس و دراسم یکی‌از یازده کویند جزوی [2] دریازده جزو از واحد وباشد کی اسم را مضاف ترکیب کنند جنانك نصف سدس دریکی ازدوازده و محاسبان جزو واجزا را کسر کویند واقسام و اساجی وسایر مباحث ان در کتب حساب مفصل است .

١- معتد ٢ - از ٣ - اسامی

باشند و هر عددی کی معدود دو و سه بود جز شش زایدبوذ . و هر زوج فردی کی نیمهٔ او فردی اول بوذ ناقص باشد جز شش . و عدد فرد تام نباشد.

و اکر جهار فرد متوالی را در یکدیکر ضرب کنند حاصل فردی زاید بوذ همجو ۹٤۵ کی از ضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۹ متولد است جه اجزاء او ۱ و ۳ و ۵ و ۷ و ۹ و ۱۵ و ۲۱ و ۲۷ و ۳۵ و ٤۵ و ۶۳ و ۱۰۵ و ۱۳۵ و ۱۸۹ و ۳۱۵ بوذ و مجموع آن ۹۷۵ .

و بعضی کفته اند کی فرد زاید جز از ضرب جهار فرد متوالی متولد نشود و این وهم است چه ۱۵۰۱۵ از ضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱ و ۱۳ متولدست و زاید با انك اضلاع او جهار فرد متوالی نیست اما از ضرب جهار فرد اول متولّد نشود و این آخر مقاله اول است از فن سیم در ار ثماطیقی .

مقالت دوم

در فن سیم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است در خواص اعداد از جهت نسب

نظر در عدد از جهات مختلف تواند بوذ یکی از جهت نفس عددیت و لوازم آن و در مقالت اول از آن بحث افتاذ دیکر از جهت انك مضاف باشد با عددی دیکر در قدر و معلوم شده است کی ان اضافت را نسبت خوانند و مضاف را منسوب و مضاف الیه را منسوب الیه .

اکنون ببایددانست کی اکر منسوب مساوی منسوب الیه بوذ آن نسبت را نسبت مساواة خوانند . و اکر مساوی نبود بل اعظم بود نسبت زاید باشد والا ناقص و از حال اقسام هر یکی ازین دوحال اقسام دیکر معلوم شوذ .

اکنون در اقسام زاید شروع کنیم و کوئیم : زاید یا بسیط بود یا مرکب بسیط ان بوذ کی معدود منسوب الیه باشد جنانك شش با دو و مرکب غیر ان جنانك شش با جهار . و بسیط ضعف بوذ اکر بعدهٔ دو معدود باشد همجو شش

دوسطر اولی طولی و عرضی ثبت کنید درسایرخانها مضروب دو[1] عددکی مقابل آن‌خانه باشد برین صورت کی[2] احکام نسب ازانجا نیك روشن شودجه اعداد سطر دوّم ازین سطور طولاً و عرضاً ضعف اعداد اول باشد وسیم ثلثة امثال و جهارم اربعة امثال و علی‌هذا

وتفاضلات‌بروجه مذکوربوذجه ابداًطرف‌اعظم و اصغر هر یکی بقدر اول متفاضل باشد و سطر سیم مثل و نصف سطر دوّم و تفاضل همجنان. و جهارم مثل وثلث سیم و بنجم مثل وربع جهارم و زیادت هر سطری‌برمتقدم بیك مرتبه بواحد بوذ در خانه اول و بدو در خانه دوّم و بسه در خانه سیم و همجنین بر ترتیب اعداد متوالی. و بر متقدم بدومرتبه‌بدو ودرخانه اول و به جهار در خانه دوّم و بشش درخانه سیم برترتیب ازواج متوالی. و بر متقدم بسه مرتبه بسه در خانه اول وبشش در ثانی و بنه در ثالث وعلی‌هذاالقیاس.

وازخواص این جدول انك‌جمله اعداد قطر جون‌ابتدا او یمین‌و اعلی جدول کنند مربع حاشیه بوذ. وهمجنین هر دومربع متوالی جون جهارونه بر متممین کی از هردو[3] طرف او افتاذه باشد جون شش و شش بواحدی زیادت باشذ. و جون دایماً مجموع این دو مربّع با متممین کی بیست[4] و بنج است درین مثال مربع است بس ضعف مجموع[5] متممین باواحد همجنین ونیز مضروب هرمرتبهٔ‌ازسطری[6] دیکرمثل حاصل همان مرتبه بوذ ازمضروب‌فیه در همان مرتبه از مضروب بتکافی.[7] مثلاثانی اول در خامس رابع اعنی ۲ در ۲۰ مثل ثانی رابع در خامس اولی اعنی۸در ۵ بوذ. ونیز مضروب‌هرعددی ازسطور قطری در عددی دیکر از همان سطر مثل مضروب طرفین قطری[8] بوجهی کی‌هردوصلیب‌مربعی شوند. جنانك یکی‌درصدمثل ده در ده‌بوذ و ٤ در ۸۱ همجو ۱۸ در ۱۸ و ٦ در ۲۰ همجو ۱۰ در ۱۲ و علی هذاالقیاس‌و این جند خاصیت از خواص جدول برسبیل استطراد کفته شد.

---

۱ ـ دو. ۲ ـ تا. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ بیست. ٥ ـ مربعین الاّ واحد همان مربع بود و ضعف مجموع ـ ٦ در مرتبه دیگر از سطری. ۷ ـ و. ۸ ـ دیگر بود مقاطع قطر اول.

اکنون گوئیم نسبت مثل متنوّع نشود لکن سایر بسایط زاید متنوع باشد چه اولش ضعف بوذ چنانك ١ و ٢ و دوّم ثلثه امثال همچو ١ و٣ وسیم اربعه امثال همچو ١ و ٤ و چهارم خمسه امثال همچو ١ و ٥ و[1] اعدادهر یکی ازین نسب نامتناهی تواند بوذ چنانك در ضعف طرف اعظم را بتفاضل اعظم و اصغر رابتفاوت اصغر متزایدگیرند با[2] اعداد برین نسق الی غیرالنهایه متولد گردذ ١و٢و٢و٤و٣و٦ [3] و ٨ و هم برین قیاس درسایر نسب.

و هریکی از نسب مرکبه هم متنوّع شود. مثلاً مثل و جزو را انواع بی نهایت بوذ بحسب جزو چه اول مثل و نصف بود چنانك ٢ و٣ و افراداو بتزاید امثال طرفین متزاید گردذ برین مثال ٤ ٢ [4] و ٦ ٩ و ١٢٨

و دیگر مثل و ثلث چنانك ٣و ٤ و دیگر مثل و ربع چنانك ٤و٥ و همچنین بحسب نسب واحد از اعداد طبیعی متنوع گردذ.

و ما جدولی رسم کنیم مربع ده(شکل ٦) واعداد طبیعی ازواحددر

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠
٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٤	٤٢	٤٨	٥٤	٥٠
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠

شکل (٦)

١ـ و علیهذا. ٢ـ تا. ٣ـ ٤. ٤ـ ٦٤.

عرضی یاطولی طلب کنند و ازمابعد ان سطر [۱] بقدرعدهٔ [۲] اجزا بشمارند بدان سطر کی منتهی‌شود طرف اعظم‌ازانجا کیرند. مثلا: مثل وثلثة اسباع‌سمی‌سبع هفت بوذ بس هفت‌از جدول هفت [۳] طلب کنیم وبعد ازان سه‌سطربعدّه اجزا بشماریم تا بدهم‌رسذ ودروی‌عده [٤] ده بیابیم [٥] آن طرف اعظم بوذو بعد از ان ضعف وجزو بوذ واول‌ان انواع ضعف ونصف بوذ واطراف‌او ۲. ٥ انکاه‌ضعف وثلث واطراف‌او ۳. ۷ وبعدازان ضعف وربع واطراف‌او ٤ ۹ ابداً بتزایداصغر باحاد وزیادت‌واحدی برضعف اصغراطراف انواع معین شود.

و جون اصغر را ثابت کیرند و اعظم را متزاید باحاد انواع ضعف و اجزا جنانك در مثل و اجزا مقررشد متولد کردذ. جنانك اکر اصغر بنج بوذ طرف اعظم از ان ضعف وجزو ۱۱ بوذ و بعذ از ان از ۱۲ ا ۱٤ ۱ جمله اطراف عظمی نسب ضعف واجزا تواند بوذ جه ٥ و ۱۲ ضعف و خمسان بوذ و ٥ و۱۳ ضعف وثلثه اخماس‌و ٥ و ۱٤ ضعف و اربعه اخماس.

وبعد از ان امثال و جزو بود و طرف اعظم هر اصغری بذان معلوم توان کرد کی عدد امثال در اصغر ضرب کنند و یکی را بر حاصل افزایند مثلاً: در ثلثة امثال و خمس جون جزء خمس است اصغر بنج بوذ بس سه در بنج ضرب کنند و یکی بر افزایند شانزده حاصل شود و آن طرف اعظم بوذ. ودر امثال واجزا عدّه اجزاء بران حاصل‌افزایند. جنانك خمسةامثال وخمسة اسباع را کی‌اصغر هفت‌بوذبنج درهفت ضرب کنند [٦] عدّه اجزاست بر افزایند اعظم جهل باشد.

و بباید دانست کی جون جدولی وضع کنند و در یك سطر اعداد طبیعی‌مبتدی از دو ثبت کنند و در سطری محاذی ان همان اعداد مبتدی از سه هر عددی ازسطر دوّم با مقابل او از سطر اول بر نسبت مثل و جزو باشد بترتیبی طبیعی.

وجون سطری دیکرمحاذی ان ثبت کنندو ابتدا ازبنج کنند مقابل

---

۱ ـ سطور. ۲ ـ عقده. ۳ ـ هفتم. ٤ ـ عدد ـ ٥ از . ٦ ـ و پنج که.

اکنون کوئیم بعد از نسبت مثل و جزو و نسبت مثل و اجزاء بوذ. و مثل و اجزاء یا ملخص بوذ یا غیر ملخص ملخص آن بوذ[1] کی بجزو و بمحیص‌تر[2] از ان اجزا ازو تعبیر نتوان کرد جنانك مثل و ثلثان ٣ ٥ و غیر ملخص انك بجزء و یا باجزائی اخصر از ان اجزا ازو تعبیر توان کرد همجو مثل و ربعین ٤ و ٦ کی ازان تعبیر بمثل و نصف توان کرد و همجو مثل و اربعه اعشار[3] ١٠ و ١٤ کی تعبیر از ان بمثل و خمسان توان کرد.

بس اکر تلخیص شرط نکیرند این نسبت مبتدی باشد از مثل و ثلثان ٣. ٥ و بعد ازان مثل و ثلثه ارباع ٤ ر ٧ و دیکر مثل و اربعه اخماس ٩.٥ و همجنین بتزاید طرفین اما اصغر باحاد

و اما اعظم باثنینیات و جون در یکی ازین انواع اصغر و اعظم معین شد نسبت جملهٔ اعدادی کی در ترتیب واقع باشند میان اعظم طرفین وانج زاید باشد بر اصغر بواحدی با اصغر انواع دیکر بوذ مشارك نوع اول در مخرج. مثلا: در نوع مثل و اربعه اخماس ٩.٥ نسب ٨.٥.٧.٥ کی واقع اند میان شش و نه[4] تعبیر ازیشان بمثل و خمسان و مثل و ثلثه اخماس کنند دو نوع دیکر باشند مشارك بانواع اول در مخرج اعنی ٥ اما بسیار باشد کی نسب اعداد مذکور با اصغر غیر ملخص بوذ جنانك نسب ١٠.٩.٨ کی واقع اند میان ٧ و ١١ با ٦ کی اصغر ست جه نسب ٨.٦ مثل و سدسان است و غیر ملخص جه تعبیر از ان بمثل و ثلث می‌توان کرد اعنی ٣ و ٤ و همجنین ٦ و ٩ مثل و ثلثه اسداس غیر ملخص است جه تعبیر از ان بمثل و[5] نصف می توان کرد ٢ و ٣ و ٦ و ١٠ مثل و اربعه اسداس غیر ملخص است جه تعبیر از ان بمثل و ثلثان ٣ و ٥ میتوان کرد.

و استخراج اطراف نسب در اقل اعداد مفوّض بعلم حساب بوذ اما از جدول نسب مثل و جزو[5] در سطور متوالی توان یافت و نسب مثل و اجزاء در سطوری کی تفاضل ان بقدر عدد اجزا بوذ ابداً سمی جزو در اول سطر

---

١ ـ ندارد. ٢ و بمختصر. ٣ ـ اعتبار ٤ ـ و. ٥ ـ خرد.

کی احادست برین صورت آ، ٦ٓ، آ و بر محاذات[1] سطری دیکر بینیم چنانك یکی

	جدول حواشی نسب مرکبه										
عظمی خمسه امثال واجزا		١٧	٢٣	٢٩	٣٥	٤١	٤٧	٥٣	٥٩	٦٥	٧١
عظمی خمسه امثال و جزو	١١	١٦	٢١	٢٦	٣١	٣٦	٤١	٤٦	٥١	٥٦	
عظمی اربعه امثال و اجزا		١٤	١٩	٢٤	٢٩	٣٤	٣٩	٤٤	٤٩	٥٤	٥٩
عظمی اربعه امثال وجزو	١٩	١٣	١٧	٢١	٢٥	٢٩	٣٣	٣٧	٤١	٤٥	
عظمی ثلثه امثال و اجزا		١١	١٥	١٩	٢٣	٢٧	٣١	٣٥	٣٩	٤٣	٤٧
عظمی ثلثه امثال و جزو	٧	١٠	١٣	١٦	١٩	٢٢	٢٥	٢٨	٣١	٣٤	
عظمی ضعف و اجزا		٨	١١	١٤	١٧	٢٠	٢٣	٢٦	٢٩	٣٢	٣٥
عظمی ضعف و جزو	٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣	
عظمی مثل و اجزا		٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣
عظمی مثل وجزو	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
صغری نسب	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢

شکل ٧

از دو طرف سطر اول اعنی واحدی در طرف ایمن ان ثبت کنیم و در وسط مجموع[2] ایمن[3] دوم باوسط اول و در طرف ایسر مجموع طرفین اول باضعف وسطش سطر دوم با سطر اول برین صورت بود (شکل ٨) وسطر دوم سه عدد بوذ متوالی بر نسبت ضعف انکاه از سطر دوم تولید سطر سیم

مثال بر نسب ضعف	١	٢	٤
مثال بر نسب مساوات	١	١	١

شکل ٨

١ ـ آن . ٢ ـ طرف . ٣ و .

سه و افراد طبیعی نهنند نسب مثل و اجزا حاصل آیذ.

وجون سطری دیکر بر همین وجه بنهنند اما ابتدا از محاذات دو کنند نسب ضعف و جزو حاصل آیذ.

و جون سطری دیکر مبتدی از هشت در محاذات سه بتفاضل سه سه وضع کنند نسب ضعف و اجزا حاصل آید.

وجون سطری دیکر مبتدی از هفت بازاء دو بهمین تفاضل وضع کنند نسب ثلثة امثال و جزو حاصل آید.

و جون سطری دیکر مبتدی از یازده در محاذات سه تفاضل [1] جهار جهار ثبت کنیم نسب ثلثة امثال واجزا حاصل آیذ.

و جون این نسق مراعات کنیم اعنی ثبت سطور یکی از محاذات دو و یکی از محاذات سه. و مبادی انج محاذی دو باشد افراد متوالی و تفاضل در سطر اول یکی و در دوم دو و در سیم سه وعلی هذا و مبادی انج محاذی سه باشد اعداد متوالی از بنج بتفاضل سه و تفاضل هر سطری بیکی زیادت از تفاضل سطر سابق سطور بنسبت باسطر اول بر ترتیب اجناس نسب مرکبه متوالی اند واعداد سطور بر ترتیب انواع متوالی. وجدول اینست (شکل ۷ در صفحه بعد) مشتمل بر ده جنس از نسب مرکبه و هر جنسی بر ده نوع. [2] و جون حصرا مهات نسب وطریق استخراج آن هر جند بعلم حساب تعلق دارذ معلوم شد از جهت تتمیم این مباحث کوئیم کی جون طرفین نسبتی معلوم کردذ وخواهند کی اعداد متوالی بر ان نسبت حاصل کنند سه یا جهار یا بیشتر بطریقی کی در شکل دوم از مقاله ثامنه اصول معلوم شذ استخراج توان کرد.

اما قدما طریقی دیکر بیان کرده اند استخراج جمیع نسب را در سه عدد متوالی از ۳ عدد متوالی بر نسبت مساواة و اکر جه ان طریقه در کتب ایشان مفصل نیست اما ما بتفصیل بیان کنیم بتوفیق حق عز وعلا.

و کوئیم: هر که کی سطری از ۳ عدد متساوی ثبت کنیم و فرض کنیم

۱ـ بتفاضل. ۲ ـ و الحمدلله وحده.

بر نسب اربعة امثال و ثلث	۱	۳۱	۱۳۱
بر نسب ثلثه امثال و ثلث	۹	۳۰	۱۰۰
بر نسب ضعف و ثلث	۹	۲۱	٤۱
بر نسب مثل و ثلث	۹	۱۲	۱٦
بر نسب ثلثه امثال	۱	۳	۹

شکل ۱۱

با ثلث متولد کردذ برین صورت (شکل ۱۱) و اکر از سطر مثل و نصف سطری بوجه دوّم تولید کنند توالی بر نسبت مثل و ثلثان حاصل آید برین صورت ۹،۱۵،۲۵ و جون ازین سطر سطر [1] سطور بوجه اوّل تولید کنند بالغا ما بلغ نسب مرکبه از امثال متوالی با ثلثان متولد شود برین صورت (شکل ۱۲)

بر نسب اربعة امثال و ثلثان	۹	٤۳	۱۱٦
بر نسب ثلثة امثال و ثلثان	۹	۳۳	۱۲۱
بر نسب ضعف و ثلثان	۹	۲٤	٦٤
بر نسب مثل و ثلثان	۹	۱۵	۲۵
بر نسب مثل و نصف	٤	٦	۹

شکل ۱۲

وضابط کلی در تولید نسب مطلوبه از نسب مساواة آن است کی اکر مطلوبه او [2] جنس امثال بوذ بوجه اول تولید میکنند تا بذان نسبت رسذ و اکر از جنس مثل و جزو بوذ از سطر آن امثال کی سمی آن جزو بوذ بوجه دوّم تولید کنند [3] جنانك مثل و ربع از سطر اربعه امثال برین صورت (شکل ۱۳) و اکر مثل و اجزا بوذ یا ماخص بوذ یا نه اکر [4] ماخص بوذ هر اینه طرفین ان نسبت متباین باشند جون در اقل اعداد اعتبار کنند بس طرف

بر نسب مثل و ربع	۱٦	۲۰	۲۵
مثال بر نسب اربعة امثال	۱	٤	۱٦

شکل ۱۳

اعظم بنهند و اصغر از جانب یمین او و فضل او بر اصغر از یمین اصغر و فضل

۱ ـ ندارد ـ ۲ ـ از ـ ۳ ـ کنند ـ ٤ ـ نه ـ

کنیم بهمین طریقه و ان بدو وجه ممکن بوذ

اول انك ایمن دوم را بایمن سیم نقل کنیم اعنی واحد و مجموع ایمن سیم باوسط دوم وسط سیم سازیم انگاه طریقین [۱] دوم را با ضعف وسطش طرف ایسر سیم جنین بود ا ۹،۳، و این ثلثه متوالی بوذ بر نسبت ثلثه امثال و اکر بهمین وجه ازین ثالث رابع تولید کنیم و از رابع خامس وهلم جرّا متوالیات بر نسب امثال متوالی متولد کردذ برین صورت (شکل ۹).

برنسب ستته امثال	۱	٦	۳٦
برنسب خمسة امثال	۱	٥	۲٥
برنسب اربعة امثال	۱	٤	۱٦
برنسب ثلثة امثال	۱	۳	۹
	۱	۲	٤
	۱	۱	۱

شکل ۹

و دوم انك ایسر دوّم را بایمن سیم نقل کنیم و باقی عمل بحال خود اعنی مجموع ایمن سیم را باوسط دوّم وسط سیم سازیم و طرفین دوم را با ضعف وسطش ایسر سیم بس سطر سیم برین صورت بود ٤ و ٦ و ۹ واین ثلثه برنسبت مثل [۲] نصف متوالی بوذ و اکر ازین سطر سیم جهارم را وازان بنجم وازآن ششم وهلمّ جرّا بوجه اول تولید کنندهٔ متوالیات برنسب مرکبه از امثال متوالی بانصف متولد کردذ برین صورت. (شکل ۱۰) و اکر از سطر ثلثه امثال بوجه دوم تولید کنند تتالی [۳] برنسب مثل و ثلث بوذ برین صورت ۹، ۱۲، ۱٦ و اکر ازین سطر بوجه اول تولید سطور کنند بالغا ما بلغ متوالیات بر نسب مرکبه از امثال متوالیه

برنسب اربعة امثال و نصف	٤	۱۸	۸۱
برنسب ثلثه امثال و نصف	٤	۱٤	٤۱
برنسب ضعف و نصف	٤	۱۰	۲٥
برنصف مثل و نصف	٤	٦	۹
برنسب ضعف	۱	۲	٤
برنصف مساوات	۱	۱	۱

شکل ۱۰

۱ ـ طرفین. ۲ ـ و. ۳ ـ تتالی.

و اگردر سطر مساواة عددی دیگرثبت کنندجز واحد طریق‌تولید همین بوذ .

اما تتالی دراقل اعداد نباشد . وهرسطری ازین سطور اگرخواهند بعکس این عمل بنسبت مساواة منحل شود مثلا: سطر مثل [۱] و ثلث را بنهیم و ایمن اورا ایسر سطری سازیم و فصل [۲] اوسط را برو اعنی سه و اوسط ان سطر و فصل [۳] ایسر را اعنی شانزده برضعف اوسط اعنی شش باطرف ایسر و مجموع بانزده بوذ و آن فصل [٤] واحد طرف ایمن با سطر ثلثه امثال حاصل آیذ .

و جون ایمن این سطر را ایسر سطری دیگر سازیم و فصل [٥] اوسط برو اعنی ۲ وسط و ضعف این وسط را کی جهار باشد باطرف کی یکی است و مجموع بنج بوذ از ایسر ان سطر بیندازیم و باقی را کی جهارست طرف ایمن سازیم سطر ضعف حاصل آیذ .

و جون ایسر را کی واحدست ایمن سطری سازیم و فصل [٦] اوسط برو کی هم واحدست وسط [۷] و ایمن این سطر را با ضعف وسط کی مجموع سه بوذ از ایمن این سطر کی جهارست نقصان کنیم و باقی را کی یکی بوذ ایسر این سطر [۸] مساواة حاصل ایذ .

و جون این معانی مقرر شد مقاله را بر بعضی از مباحث تالیف نسبت ختم کنیم و کوئیم . هر گه [۹] در صورت جزوی نسبتی را مؤلف یا بیم از دو نسبت [۱۰] موجود بوذ .

مثلافرض کنیم کی ا ب جهارست و ا ء سه و ا ح دو وظاهرست کی نسبت اب با اء مثل و ثلث باشد و اء با اح مثل و نصف واب با اح ضعف . می کوئیم جون درین صورت نسبت ضعف را مؤلف یافتیم ازمثل ونصف و مثل و ثلث در همه صور می بایذ کی جنین باشد و تفصیل این نسبت بذان دو

---

۱ . مثلث . ۲ . فضل . ۳ . فضل . ٤ . فضل . ٥ فضل . ٦ ـ فضل . ۷ ندارد .
۸ـ سازیم سطر . ۹ ـ که . ۱۰ ـ آن تالیف در جمیع صور آن نسبت .

اصغر برماقبل از یمین ماقبل و علی هذا تا بواحد رسذ و این سطر را سطر حادث خوانیم و ابتداء آن ازواحد کیریم بس از سطر امثالی کی سمی دوم این سطر بوذ بوجه دوّم سطری بر نسبت ثالث حادث [1] با ثالث و علی هذا تا سطری بر نسب مطلوبه متولد کردذ. وا کر ملخص نبود[2] بعداز تلخیص عمل همین بوذ.

مثلا: خواستیم کی بر نسبت مثل [3] اربعة اسباع سطری تولید کنیم طرفین را اعلی[4] ۷ و ۱۱ نهاذیم و فضل [5] یازده بر هفت اعنی جهار از یمین او و فضل [6] هفت بر جهار اعنی سه ازیمین او و فضل [7] جهار بر سه [8] واحد بوذ بر یمین سطر و صورتش جنین بوذ ۱،۳،۴ و ۱،۷ ۱ ۱ بس از جدول امثال سطر ثلثة امثال کی سمیّ سه باشد کی ثانی این سطر حادث است برداشتیم و ازان سطر بوجه دوّم سطری بر نسبت ثالث حادث با ثانی [9] و تولید کردیم اعنی مثل و ثلث واز متولد بوجه دوم سطری دیکر بر نسبت رابع حادث [10] باثالث اعنی ثلثة ارباع و ازین متولد بهمین وجه سطری بر نسبت مطلوبه برین صورت (شکل ۱٤).

بر نسب مثل و اربعة اسباع	٤٩	٧٧	١٢١
بر نسب مثل و ثلثة ارباع	١٦	٢٨	٤٩
بر نسب مثل و ثلث	٩	١٢	١٦
بر نسب ثلثه امثال	١	٣	٩

شکل ۱٤

و اکر مطلوبه [11] ضعف و جزو بوذ بل هر جنسی کی خواهند از امثال و جزو از سطر مثل و آن جزو بعینه بوجه اول تولید باید کرد تا بدان رسذ. و اکر مطلوبه ضعف و اجزا بوذ بل هر جنسی کی فرض کنند ازامثال و اجزا بوجه اول ازسطر مثل وآن اجزاء [12] بعینه تولید باید کرد تا بدان رسذ.

---

۱ باباقی تولید کنیم و از این سطر هم بوجه دوم سطری بر نسبت رابع حادث ـ
۲ ـ شود ۳ ـ و ـ ٤ ـ اعنی ٥ ـ فضل ـ ٦ ـ فضل ۷ ـ فضل ـ ۸ ـ که ـ ۹ ـ ندارد ـ ۱۰ ـ یا ـ
۱۱ ـ مطلوب ۱۲ ـ ندارد.

معتبر بوذو در صورت کتابی دوائر ربریك صف مستوی رسم کنند برینصورت (شکل ١٦)وجمله اعداد را خطی تواند بوذ .

0 0 0 0 0 0 0 0 0

شکل ١٦

و اما سطحی اعدادی تواند بوذ کی از تالف احاد ان بصورت کتابی صورتی مشابه سطحی حادث کردذ و اول مسطحات اعداد مثلث است و آن اعدادی بوذ کی احاد انرا بصورت مثلثی متساوی الاضلاع ثبت توان کرد و اول ان سه بوذ برین صورت (شکل ١٧)

0
0 0

شکل ١٧

و ثانی شش جه اضافت ثلثه خطی بصورت سابق متولد کردذ برینصورت . (شکل ١٨)

0
0 0
0 0 0

شکل ١٨

و جون عددی خطی کی ثانی عدد سابق بوذ بدین شکل اضافت کنند مثلثی کی ثانی ان بوذ حادث شوذ برینصورت (شکل ١٩)

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0

شکل ١٩

و اکر عددی کی تالی ان است بذان اضافت کنند مثلثی دیکر حادث شود برین[1] (شکل ٢٠) صورت و آن * استقرا معلوم شوذ کی مثلثات از جمیع اعداد متوالیه از واحد متولد کردذ واوّل آن سه بوذ بس شش بس ده وبانزده وبیست ویك وضلع مثلث اول دو بود و ضلع مثلث دوّم سه وعلی هذا بس هر مثلثی بر مثلث سابق بعدد ضلع خود زیادت بوذ . و ضلع هر مثلثی بر رتبت او بواحدی زیادت بوذ جه ضلع مثلث اول دو بوذ وعلی هذا .

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0 0

شکل ٢٠

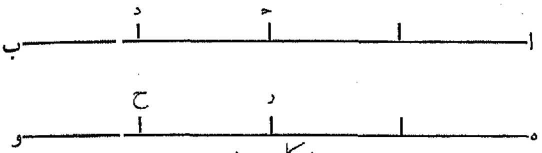
وجون رتبت مثلث معلوم بوذو خواهند کی ضلع او معلوم کنند یکی بر عدد رتبت افزایند مثلا ضلع مثلث دهم یازده بوذ و علیهذا .

---

١ ـ بدین .   * ظاهراً و از استقراء میباشد. ستوده .

در همه صور توان کرد مطرّد و منعکس.

بس فرض کنیم خطه ا ب و (شکل ١٥) کیف اتفق[1] و اورا تنصیف



شکل ١٥

کنیم بر نقطه ر و مثل نیمه ه ر از[2] دو فصل کنیم وان ر ح باشد اکنون شك نیست کی ا ح با ب همان نسبت دارذ کی ه ر به و وجون هر یکی از ح ء ر ح نصف ا ح ه ر باشد[3] ح ء ر ح بهمان نسبت بوذ و ترکیب ا ء ه ح بهمان نسبت و بتفصیل و ابدال ء ب از ء ا کی ثلث اوست همجو[4] و ح از ه ح[5] مثل و ثلث است و ه ح ه ر مثل و نصف بوذ.

بس درینصورت نیز نسبت ضعف مؤلف آمذ از مثل و ثلث و مثل و نصف و عکس این دعوی بعکس این تدبیر روشن کردذ.[6]

وبهمین طریق تألیف نسبی جزوی از دو نسبت در جمیع صوران نسبت بیان توان کرد و جون این اصل محفوظ بوذ و در علم موسیقی امثله جزوی در تألیف نسب یاذ کنند از برهان بر کلیت ان تألیف در سایر صور مستغنی گردند. و این آخر مقاله دوم است از فن سیم در ارثما طیقی.

مقالت سیم

از فن سیمّ از جمله جهارم کی در علم ریاضی است.

درخواص اعداد از جهت تشکیل باشکال

جون تالف اعداد و تولد ان از آحادست بس اکر واحد را در کتابت بصورت دایره رسم کنیم و اعداد را بصور احادان ثبت کنند بعضی اعداد را بصوری مشابه صور مقادیر تصویر توان کرد. و ازین جهت اعداد را خطیّ و سطحی و جسمی خوانند.

اما اعداد خطی ان بوذ کی بجهت ابتدا از واحد وا تّساق آن در طول

---

١ ـ ندارد. ٢ ـ رو ٣. ـ پس. ٤ ـ ن. ٥ ـ پس ه و ه ح. ٦ ـ شود و

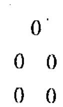
و طریقه دیکر در انشاء مربّعات مبنی برانك واحد مثلث است انك مجموع هردو مثلث متوالی مربّع بوذ. جنانك مجموع ١ و ٣ جهار بوذ ومجموع ٣ ، ٦ نه و ٦ ، ١٠ شانزده وضلع آن مربّع مثل ضلع مثلث اعظم جنانك از امثله روشن کرذذ. بس [1] هر مربعی مساوی دو مثلث بوذ یکی در رتبت او ویکی بواحدی از رتبت او کمتر.

وهرکاه کی جذر مربّعی درجذر مربّعی دیکرضرب کنند وضعف ان باهردومربع جمع کنند مبلغ مربّع بوذ. جنانك اکرسه‌را دربنج ضرب کنند وضعف ان اعنی ٣٠ با نه و بیست و بنج جمع کنند مبلغ اعنی ٦٤ مربّع بوذ. وجذر اومساوی مجموع ان دوجذر باشد.

و ببایذ دانست کی احاد عدد مجذور بل عقود اقل مفردی از مفردات مجذور یا یکی باشد یا جهار یا بنج یا شش یا نه و اکر دو بوذ یا سه یا هفت یاهشت مجذور نبود جه اکرعقود اقل مفردات جذر یکی بوذ یا نه عقود اقل مفردات مجذور یکی بوذ واکر دو یاهشت جهار و اکرسه یا هفت نه و اکر جهار یا شش[2] و اکر بنج بنج.

و همجنین میزان[3] مجذور فیه[4] یکی بوذ یا جهار یا هفت یا نه بس اکرمیزان عدد بند دویابند یاسه یا بنج یا هشت جزم کنند کی اصم‌است جه میزان جذر اکر یکی بوذ یا هشت میزان یکی بوذ.

و اکر دو یا هفت جهار و اکرسه یا شش یا نه[5] و اکر جهار یا بنج هفت و از جمع مربّعات متوالی از واحد مربّع حاصل نشوذ. و بعد از اعدادمربع اعدادمخمس بوذواول‌آن‌بنج‌باشدبرین صورت(شکل ٢٤)وضلع آن دو بوذ وصورت‌مخمسات‌از[6] صورت مربّعات اضلاع مخمس مرتسم [7] شوذ بعد از آنك یك ضلع آنرا از اضلاع



شکل ٢٤

١ ـ ندارد . ٢ ـ شش. ٣ ـ مسیر آن. ٤ ـ بند. ٥ ـ نه. ٦ ـ او. ٧ ـ منقسم .

و اکرواحد را ازمثلثات کیرند عدد اضلاع مساوی رتبت بوذلکن اکر چه بالقوه مرّبع و مکعب بوذاما مثلث و مربع باعتبار شکل نبوذ نه بقوت و نه بفعل . و التفات بسخن آنکه واحدی رامثلث و مربع و مخمس بالقوه کویذ نشاید کرد و اختیار شیخ رئیس اینست .

و هرمثلثی[۱] ازضرب[۲] خامس ازضرب شش درنیمه بنج بوذ وحاصل ۱۵ ومثلث سابع از ضرب هشت در نیمه هفت حاصل ۲۸ . وبعبارتی دیکر هر مثلثی نصف مضروب ضلع او بوذ[۳] در عددی کی تالی او باشد همچو مثلث سادس کی نیمه شش در هفت بوذ . و بعد از اعداد مثلث مربع بوذ . و صورت آن از اعدادی خطی متساوی هرقسم شوذ کی عدّه آن خطوط مساوی عدّه احاد هرخطی بوذ . و احاد اضلاع آن بر ترتیب اعداد طبیعی بوذ و اولش دو باشد و مربع آن برین صورت (شکل ۲۱) وثانی سه ومربعش جنین (شکل ۲۲) و ثالث جهار ومربعش جنین (شکل ۲۳) و ابداً عدد احاد این مرّبعات مساوی مربع احاد ضلع بوذ جنانك در مربع دو احاد جهار بوذ ودر سه آحاد نه ودرجهار شانزده وعلی هذاوجنانك مثلثات متوالی از جمیع[۴] اعداد طبیعی بولاء متولد شود[۵] مرّبعات متوالی از جمع افراد طبیعی با واحد متولد شود جنانك یکی باسه جهار بوذ و ان مرّبع اول است ویکی با سه بابنج نه وان مرّبع با[۶] بنسبت واین سه فرد باهفت شانزده واین جهارفرد بانه بیست وبنج وعلی هذا

0 0
0 0

شکل ۲۱

0 0 0
0 0 0
0 0 0

شکل ۲۲

0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0

شکل ۲۳

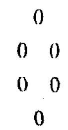
و در مقالت اول مبینّ شد کی جون اعداد طبیعی را از واحد بترتیب مستوی و معکوس جمع کنندحاصل[۷] مثل مرّبع نهایت بوذ جنانك ۱ و ۲ ۱ مربع دو و اول مربعات و ۱ ۲ ۳ ۲ ۱ مرّبع سه وثانی . و این طریقه را در انشاء مرّبعات مرقصّ خوانند و حاصل او انك مجموع هر اعدادی متوالی بامجموع انك کمتر با[۸] مجموع آنکه کمتر ازان اعداد باشد بمرتبه اخیر مربع بوذ

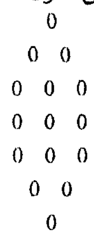
۱ ـ از ضرب ضلع او بازیادت واحد در نصف عدد رتبت او از واحد حاصل گردد مثلا مثلث خامس . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ جمع . ٥ ـ میشود . ٦ ـ ثانیست . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ ندارد.

و دو بر افزایند هفده شود[1] در سه ضرب کنند بنجاه و یك باشد و آن مخمس بنجم بوذ از بنج و ششم از واحد .

و بوجهی دیگر اگر رتبت از واحد بوذ مربع رتبت بگیرند و نصف رتبت اورا در رتبت الاّ واحد ضرب کنند وبران افزایند . مثلاً در مجسم[2] جهارم مربّع جهار شانزده بوذ و[3] در سه‌ضرب‌کنند و بران افزایند ۲۲ حاصل ایذ وان مطلوب است .

و بعد از مخمسات مسدّسات بوذ و اول ان شش بوذ و صورت او از مربّع احاد ضلع بعد از انك از دو جهت متقابل بدو مثلث تمام کنند بر مثال مخمس کی بمثلث تمام کرده اند مرتسم‌شود برین صورت (شکل ۲۷) ومسدّسات‌ان[4] جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل بجهار جهار حادث شود همجو او ۵ ، ۹ ، ۱۳ ، ۱۷ ، ۲۱ بس مسدّس ثانی بانزده بوذ و ضلعش سه برین صورت (شکل ۲۸) و مسدّس ثالث ۲۸ وضلعش جهار ورابع ٤٥ و ضلعش بنج و خامس ٦٦ و علی هذا .


شکل ۲۷


شکل ۲۸

و جون مخمسی را با مثلثی کی در رتبت بیکی کمتر بوذ جمع کنند مسدّسی در رتبت آن مخمس حاصل ایذجنانك اگر مخمس جهارم‌را ۳۵ با مثلث سیم ۱۰ جمع کنند مسدّس جهارم ٤٥ حاصل ایذ و جون هر مخمسی مثل مربع ان رتبت بوذ با مثلث ماقبل بس هر مسدّسی مثل مثلث ان رتبت بوذ با ثلثه امثال مثلث ماقبل .

و همجنین هر مسبعی مثل مثلث آن رتبت بوذ با اربعه امثال مثلث ماقبل و هر مثمنی مثل مثلث آن رتبت وخمسة امثال مثلث ماقبل وازینجا گفته اند کی تولد جمله[5] اشکالی عددی ازمثلثات است .

و جون خواهند کی از مثلثات تولید شکلی کنند سه از سمیّ آن شکل بیندازند و مثلثی کی در رتبت آن شکل بوذ با مضروب مثلث ماقبل

---

۱ ـ و . ۲ ـ مخمس . ۳ ـ و دو . ٤ ـ از . ٥ ـ همه .

جهار کانه قاعده مثلثی سازند و ان صورت مربّع باین مثلث تمام کنند،
مثلاً : صورت مخمس ثانی جنین باشد(شکل ۲۵) وعدد ان دوازده و
صورت[1] ثالث جنین بوذ(شکل ۲۶) وعددان بیست و دو و بوشیده
نماند کی این مخمسات متساوی الاضلاع نبود بل آن دو ضلع کی
بسبب[2] مثلث مخمس[3] حادث شود کوته تر بوذ و مخمسات ازجمیع
اعداد متوالی بتفاضل سه سه مبتدی از واحد متولد کردذ و
ترتیب ان اعداد جنین بوذ : ا، ٤، ٧، ١٠، ١٣، ١٦، ١٩
و مخمسات[4] ۱، ۵، ۱۲، ۲۲[5]، ۳۵، ۵۱، ۷۰ و جنانك
وهرمربعی از مثلثی در رتبت و بامثلث ما قبل متولد کردذ
وهرمخمسی ازمربعی[6] در رتبت اوبا مثلثی کی رتبتش بواحدی
کمتر بوذ متولد کردذ جنانك مخمس دوّم از مربع دوّم ۹ و مثلث اول ۳
ومخمس سیم ۲۲ از[7] مربع سیم ۱۶ ومثلث دوّم ۶ بس هرمخمسی ازسه مثلث
مجتمع کردذ یکی در رتبت او و[8] بواحدی فروذ تر بس هرمخمسی مثل مثلثی
بوذ مساوی او در رتبت و ضعف مثلث ماقبل[9] .

0
0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
شکل ۲۵

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
شکل ۲۶

و چون خواهند کی عدد مخمسی[10] معلوم الرتبه بدانند[11] رتبت یکی
کم کنند و درسه اعنی تفاضل اعدادی کی مخمسات از جمع ان حاصل میشود
ضرب کنند و دو بران افزایند و در نصف عدد رتبت ضرب کنند حاصل
عدد مخمس بوذ مثلاً مخمس رابع را از جهار یکی بیندازند و سه در سه زنند
نه بوذ و دو برو افزایند یازده شود[12] درنصف عدد رتبت اعنی دو ضرب
کنند حاصل ۲۲ مخمس رابع بوذ و اکر رتبت از اول اعداد مخمس بوذ عدد
رتبت در سه ضرب کنند و دو برافزایند و در نصف عدد رتبت جون یکی
بر افزوده باشند ضرب کنند . مثلا مخمس بنجم را بنج در سه ضرب کنند

---

۱ ـ مثلث. ۲ـ نسبت. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ برولا چنین. ۵ ـ ندارد. ٦ ـ هرمربعی از مخمس. ۷ ـ و. ۸ ـ دو. ۹ ـ مثل بماقبل. ۱۰ ـ مثلثی. ۱۱ ـ اگر رتبت از واحد گرفته باشند از عدد. ۱۲ ـ و.

و جون رتبت مسدّس را مضاعف کنی و یکی بیندازی باقی رتبت او بوذ در مثلثات .

و امّا اعداد مجسمه اعدادی بوذ منقسم باعداد سطحی جنانك از نضدان سطوح بربالا، یکدیکر یا از[1] اضافت ان سطوح بواحد صورتی مشابه مجسم متصوّر شود . و اول ان اعداد مخروطی بوذ و ان هرعددی بوذ کی از قاعده سطحی ابتدا کنند و بسطوحی متوالی مشابه ان مرتفع می شود با واحد بس اکر قاعده مثلث بوذان مجسمّ را ناری خوانند همجو[2] جهار کی از نضد ۳ و ۱ ترکیب یابذ وجهار اول عددی است کی هم خطیّ است و هم سطحی وهم مجسمّ وهمجو ده کی[3] از ٦ ، ٣ ، ١[4] ترکیب یابذ وبیست از ١٠ ، ٦ ، ٣ ، ١[5] واکر قاعده مربّع بوذ آنرا مخروط مربّع خوانند همجو ٥ از ٤ ، ١ و ١٤ از ٩ ، ٤ ، ١ و ٣٠ از اضافت ١٦ بدان و علی هذا .

و اکرقاعده مخمس باشد انرا مخروط مخمس خوانند و اول ٦ بوذ و دوم ١٨ و دیکر ٤٠ و علی هذا و مخروط مسدّس و سایر اشکال را بران قیاس باید کرد .

وجون ازمخروط مثلث مثلثی باجند مثلث مبتدی ازواحد بیندازند باقی را کرسی خوانند همجو ۹ جون از ١٠ کی مخروط است یکی بیندازند و ١٦ جون از[6] ٢٠ جهار بیندازند و هم برین قیاس جون از مخروط مربّع مربّعات متوالی از واحد بیندازند همجو[7] ١٣ کی باقیست از ١٤ بعد از او ٢٥ کی باقیست از ٣٠ بعداز ١ ، ٤ وپوشیده نیست کی باقی را این تسمیه وقتی کنند کی مجسم بوذ وکرسی مخمس ومسدّس وسایراشکال را برین قیاس بایذ کرد و هرعددی مسطح که ترکیب مجسم ازو باشد قطع او خوانند یعنی باره او .

١ـ ندارد. ٢ ـ همچون .٣ـ ندارد. ٤ ـ١. ٥ وعلی هذا. ٦ـ ندارد. ٧ـ همچون.

در باقی جمع کنند حاصل شکل مطلوب بوذ مثلاً مسدس هفتم را سه از شش بیاندازیم‌باقی سه ماند و مثلثی هفتم را بیست وهشت بامضروب مثلث ششم ۲۱ در سه اعنی ۶۳ جمع کنند حاصل ۹۱ مسدّس هفتم بوذ . و بعداز مسدّسات مسبعات بوذ و از جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل بپنج بنج حاصل آید .

امّا اعداد برین مثال بوذ ۱ ، ۶ ، ۱۱ ، ۱۶ ، ۲۱ ، ۲۶ و امّا مسبعات برین مثال ۱ ، ۷ ، ۱۸ [1]، ۳۴ ، ۵۵ ، ۸۱ [2] وبعد از ان مثمنات و از جمع اعداد متفاضل بشش شش حاصل ایذ برین توالی ۱ ، ۸ ، ۲۱ ، ۴۰ و متسعات ازجمع اعداد متفاضل بهفت هفت برین توالی ۱ ، ۹، ۲۴ و ۴۶ وعلی هذا القیاس .

و بباید دانست کی جون از مسدّس بکذرند تصویر آحاد بصور اشکال متعذرباشد . اما اسمارا مطرّد داشته اند بنابرانك تولد ان اعداد ازاجتماع اعداد متوالی ازواحدبریك نظام‌است جنانك معلوم شدمثلثات ازجمع‌اعداد بتفاضل یك یك جون۱ ، ۲، ۳ ومربّعات بتفاضل دودو جون۱ و ۳ ، ۵ .

وهمجنین‌هر شکلی‌ازاعدادمتوالی‌بتفاضل سمیّ شکل‌الا دو . وجنانك از طریق جمع مثلثات نیز معلوم شد کی جمیع اشکال از ان بر میخیزد بس بآن طریقه مسبع و ماورای آن حاصل [3] شوذ و اکرّجه مشکل نباشد .

وبباید دانست کی اعداد تامّه جمله مثلثات و مسدّسات بوذ واکر خواهند کی رتبت عددی تام ازمثلثات یامسدّسات معلوم کنند بنکرند کی آن عدد تام از ضرب کدام زوج‌الزوج درکدام اول حاصل شده است زوج الزوج رتبت او بوذ درمسدّسات و اول رتبت او درمثلثات جون ابتدا از یکی بوذ . مثلاً شش از ضرب ۲ در ۳ حاصل است واومسدّس دوم‌است و مثلث سیم و ۲۸ از ضرب ٤ در ۷ واو مسدّس جهارم است و مثلث هفتم و ٤۹۶ از ضرب ۱۶ در ۳۱ واو مسدّس شانزدهم است و مثلث سی و یکم . و هر مسدّسی مثلث بوذ ولاینعکس .

---

۱ - ۱۹ . ۲- ۷۱ ، ۳- ندارد .

کنند تا ٦٢٥ حاصل اید[١] و مرّبع یا مکعب باز اید وهمچنین تا سایر منازل بس او حفظ نفس خود با عشرات می کند بس بیك مرتبه بر دایر زیادت باشد. و ازین جهت کسری بوذ.

وبعضی مکعب شش را هم کسری خوانند وکویند جون باعتبار دور در سطحی بدایر مسمی شد باعتبار دور در جسمی بکسره[٢] مسمیّ شود.

و شیخ باین عبارت کفته است کی بعضی مسطح خمسه و سته را دایر[٣]دوری خوانندومکعب[٤] ایشانرا کسره وکسری[٥] وازخواص مکعبات آن است کی اکر ضلع او اعنی جذر در ما یلی[٦] ضرب کنند ومبلغ در ماقبل‌وجذر برین حاصل افزایند مکعب حاصل‌اید ودرمقاله اول مبین‌شد و مکعباّت متوالی از جمع افراد متوالی حاصل اید برین وجه کی اول افراد مکعب اول است بس دو فرد متوالی بعد ازو جمع کنند اعنی ٣ و ٥ یا[٧] مکعب دوم حاصل‌آیذ ٨ بس بسه[٨] فرد متوالی بعد از آن جمع کنند اعنی ٧، ٩، ١١ یابیست وهفت مکعب سیم حاصل آید بس جهار فرد متوالی دیکر اعنی ١٣، ١٥[٩]، ١٧، ١٩ جمع کنند تا ٦٤ مکعب جهارم حاصل ایذ و علی هذا.

و عده افراد هر مکعبی مساوی عدد رتبت آن مکعب بوذ اعنی‌ضلع اول اوجه ضلع مکعب اول یکی بوذ و از آن مکعب دوم دو و از ان سیم سه و علی هذا.

و اکر خواهند کی افراد مکعبی معلوم کنند عدد[١٠] رتبت مکعب را مربع کنند بس اکرعدد رتبت فرد بوذ مربع او واسطه‌ان‌افرادبوذ بس از نیمه ان فرد نصف واحد بیندازند و باقی در دوضرب‌کنند[١١] وحاصل را از واسطه بکاهند تا اول افراد حاصل اید و بران افزایند تا آخر حاصل آید.

وا کرعدد زوج بوذ مرّبع اوالا واحد اقل واسطتین ان افراد بوذ

---

١ ـ و. ٢ ـ مکسر. ٣ـ و. ٤ـ مکعب. ٥ـ وکروی. ٦ـ درمایلی خود. ٧ـتا.
٨ـ ندارد. ٩ـ ١٩ـ ١٠ ـعدت ١١ ـ کند ـ

و بعد از مخروطات منشورات بوذ و او را [۱] نضد اشکال مثلثات متماثل [۲] بریکدیکر بیدا شوذ و ابتداء آن شش بوذ کی از دو مثلث [۳] متولد کردذ و بعد از ان ۹ و ۱۲ و هر یکی را ازین منشورات بنج قاعده بوذ دو ازان مثلث و سه ذو الاربعه اضلاع متساوی احدالطولین [٤] ضلع مثلث و طول دیکر ارتفاع شکل .

و بعد از ان مجسماتی باشد کی شش سطح باو محیط بوذ و ان اقسام است .

یکی انك طول وعرض وعمق او [٥] متساوی بوذ وسطوح قایم الزوایا و آنرا مکعب خوانند واز جمع مربّعات بعدّهٔ جذر حاصل آید همچو ۱۰۰ از ۱۰ بدان عدّت .

و دیکر انك احد الاطوال فقط مخالف بوذ اکر کمتر بوذ آنرا لبنی خوانند و از جمع مربّعات بکمتر از عده جذر حاصل آید همچو ۸ یا ۱۲ از ٤ و اکر زیادت بوذ انرا عمودی خوانند همچو ۲۰ ، ۳۲ ، ٤۰ از ٤ و اکر اطوال همه متفاضل باشند انرا اجنبی خوانند و زنبوری و محضر [٦] نیز می‌خوانند بجهت ازغلطی فرامی‌گیرذ وبرقمی منتهی می‌شود. جنانك ٦۰ کی‌ازضرب سه‌درجهاردربنج متولد بوذ وازجمع‌سطوح‌مختلف‌الاضلاع متولد شود بس اکر عمق [۷] اعنی ارتفاع او کمتر از عرض بوذ انرا لوحی کویندوبرین تفسیرجمله مجسمات‌اجنبی را لوحی توان کرفت واکر سطح [۸] اصغر مجسمی عمودی دایر باشدآن مجسم را مستدیر خوانند جون بنج در بنج در بیشتر از بنج و دایر هر عددی باشدکی جون در نفس خودش ضرب‌کنند [۹] همو باز آید همجو بنج وشش کی مربّع ایشان ۲٥ ، ۳٦ بوذ کانه کی بر نفس خود حرکت کرد تا عدا منتهی شد .

و بعضی بنج را کسری خوانند جه او را جون در مربع خود ضرب

۱ــ اواز . ۲ ــ ئدارد . ۳ ــ مثل . ٤ ــ احدی‌الطرفین . ٥ ــ آن . ٦ــ مخـزه .
۷ــ مجسم . ۸ ــ مسطح . ۹ ــ کند .

وجون برمکعبی[٭] مضروب مثلثی مثل او در رتبت درشش برافزایند و واحدی ابدأ مبلغ مکعب تالی بوذ جنانك بر ٢٧ کی مکعب سیم[٭] است مضروب مثلث سیم[٭] اعنی ٦ در ٦ و ان ٣٦ بوذ با یکی اعنی ٣٧ جون بیفزایند مبلغ ٦٤ شود مکعب جهار .

و باین طریق نیز تولید مکعبات توان کرد . و از خواص مکعبات آن است کی امتحان او کی بحساب هندی است اعنی‌مران مکعب بنه یکی بوذ یا هشت یا نه جه میزان کعب اکر یکی بوذ یا جهار یا هفت میزان مکعب یکی بوذ . و اکر دو بوذیا بنج‌یا هشت هشت و اکر سه یا شش یا نه نه . و باشدکی اعداد سطحی از نسبت اضلاع نامی یابدهمجو هوهوی‌الطول کی عبارت از مربّع متساوی الاضلاع است باعتبار آنکه طول او عرض اوست .

و همجو غیری الطول کی عبارت از سطحی بوذ کی طول او برعرض بواحدی زیادت بوذ همجو ٢٠ از جهار و بنج جه‌اول مراتب تفاوت بواحد[1] تواند بوذ . وهمجو[2] متباین الطول کی عبارت اززیادت از ان بوذ همجو[3] بانزده از سه در بنج و امثال آن .

وجنانك مربعات اعنی هوهویات ازجمع افراد متوالی متولد می‌شود غیرمات از جمیع ازواج متوالی‌متولد کردذ مثلاً از ٢ ، ٤ ، ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ٦ ، ٢٠ ، ٣٠ متولد شوذ کی ازاضلاع ٢ ، ٣ ، ٣ ، ٤ ، ٤ ، ٥ ، ٥ ، ٦ حاصل آیذ و اکر دو سطر متحاذی‌ازهوهویات.(شکل ٢٩)وغیرمات رسم کنند برین صورت ازخواص‌این وضع یکی ان‌بوذ کی اول غیریات

٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١
٧٢	٥٦	٤٢	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

شکل ٢٩

بااول هوهویات برنسبت ضعف بوذ و ثانی با ثانی بر نسبت مثل و نصف و

١ ــ بواحدی. ٢ـ همچون . ٣ ــ ن.

بس آن عدد را بران واسطه افزایند تا فرد اخر حاصل شود وهمان عددرا الا دو [1] واز ان واسطه کم کنند تا فرد اول حاصل آیذ مثلا : خواستیم کی افراد مکعب بنجم بدانیم مربّع بنج را اعنی [2] واسطه یافتیم بس نصف واحد از نیمه بنج بینداختیم دو ماند ضعف او را بر ا ن واسطه افزودیم و کم کردیم تا ۲۹ و ۲۱ حاصل شد بس دانستیم کی ابتداء ان افراد ۲۱ باشد وانتهاء ۲۹ واز جمع اینا فراده ۱۲۵ حاصل آید [3] و ان مطلوب است

وهمچنین خواستیم کی افراد مکعب هشتم بدانیم شست و جهار [4] را الا واحد واسطه صغری یافتیم و هشت را بران افزود و شش را از ان کم کرد ۷۱ و ۵۷ اعنی طرفین افراد حاصل شد بس این افراد را جمع کردیم ۵۱۲ حاصل شد وآن افراد مکعب هشتم باشد . و ابدا جهار و بنج و شش و نه با مکعبات خود باز آمذ و آحاد مکعب در [5] هشت بوذ و احاد مکعب هشت دو واحاد مکعب سه هفت و احاد مکعب هفت سه . وهر کاه کی مکعب را در مکعب ضرب کنند حاصل مکعب بوذ .

و اکر مکعب را بر مکعب قسمت کنند خارج مکعب بوذ اول همجو ۸ در ۲۷ [6] حاصل ۲۱٦ بوذ وان مکعب شش باشد . ودوّم همجو ۲۷ بر ۸ خارج سه و ثلثه اثمان بوذ وان مکعب واحد و نصف باشذ و تفاضل میان هر دو مکعب متوالی بقدر ضرب کعب اقل بوذ در تالی طبیعی او و مبلغ در سه و زیادت واحدی بر حاصل جنانك تفاضل میان ۲۷ و ٦٤ بقدر ضرب سه بوذ در جهار اعنی ۱۲ و بعد از ان در سه اعنی ۳٦ و زیادت واحدی و ان ۳۷ باشدواز هر مکعب کی کعب او بیندازی باقی را سدسی صحیح باشد .

و از هر مکعبی کی یکی بیندازند کعب او الا واحد عدّ آن کنند جنانك ۲٦ [7] را دوشمارذ و ۲۳ [8] را سه و [9] ۱۲٤ را جهار وعلی هذا . و نیمه مکعب وضعف او مکعب نبود .

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ ۲٥ . ۳ ـ آمد. ٤ ـ ندارد. ٥ ـ دو. ٦ ـ ۲۸.
۷ ـ وا . ۸ ـ ٦۳ . ۹ـ ندارد.

و کفته اند افراد باواحد مشابهت بیش از ازواج دارد وازین جهت سبب تولد هوهویات شود جه هوهوی حقیقی واحدست کی طول وعرض و سطح و جسم دروهمه یکیست .

و همچنین مکعبات ازافراد متولدکردد . و درمراتب فرد همچواول و سیم و بنجم اعنی احاد و مآت و عشرات والوف[1] مربّع توان یافت .

و نیز در اعداد متوالی بر یك نسبت اول و سیم و بنجم مربّع بوذ و در مراتب ازواج آن نتوان یافت و این نباشد . و این آخر مقالـه سیمّ است از فن سیم در ارثماطیقی .

مقالت جهارم

از فنّ سیم از جمله جهارم کی درعلم ریاضی است در اقسام مناسبات و خواص هریکی

بعضی از متقدمان مناسبات را بیست قسم نهـاذه اند و بعضی بر ده اقتصار کرده اند [2] و جون این موافق طریقه سایر قدماست مانیز بر ذکر آن ده اقتصار کردیم جه دراقسام دیگرفایده کی آنرا اعتبار توان کرد نیست.

وببايد دانست کی مناسبت مشابهت نسبت است وجون نسبت مستدعی وجود دوحدّ بوذ بس مناسبت استدعاء وجود بیش از دوحد کندجه در[3] مناسبتی دو حد از بهر هر نسبتی ببایذ لکن اکر یك حد مشترك افتد جنانك منسوب الیه یك نسبت بعینه آن نسبت دیکر بوذ آنرا نسبت اتصال کویند وآن مقادیر را متصله جنانك اباب همجو ب بوذ با حـ و اکر اشتراك نبود آنرا نسبت انفصال کویند و آن مقادیر را منفصله جنانك ا ا ر ب همجو ء بوذ از ه .

اکنون کوئیم این وجوه کی بذان[4] اشارت رفت همه را درسه عدد اعتبار کنند .

---

١ ـ مربع . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ هر . ٤ ـ بآن .

ثالث با ثالث بر نسبت مثل وثلث وعلى هذا القياس هر عددی غیری با عددی هوهوی کی در مرتبهٔ او بوذ بر نسبت مثل و جزوی سمی عدد رتبت باشد.

وتفاضل نیزهم بترتیب اعداد مراتب بوذ. جنانك میان اول واول یکی و دوم با دوم دو و علی هذا. و اکر ابتدا مربّعات از جهار کنند نه ازواحد برین صورت (شکل ۳۰). نسبت همان بود امابعکس هوهوی اول ضعف غیری بوذ و دوّم مثل و نصف و تفاضل هم بران و جه لکن مبتدا از دو.

٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤
٥٦	٤٢	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

شکل ۳۰

و دیکر از خواص این وضع انك هر دوهوهوی متوالی یا غیریتی کی محاذی اول آن در هوهوی باشد سه عدد متوالی باشند بر یك نسبت و غیری وسط بوذ. همچو ۱، ۲، ٤، ٤، ٦، ٩، ٩، ١٢، ١٦ بس نسبت هر دو هوهوی متوالی جون یکی یا جهار نسبت اقل بوذ با غیری اوجون یکی بادو مثناة و طرفین هر یکی ازین ثلثه با ضعف وسط مربع بوذ. و دیکر انك درشفا آورده است کی[1] بر هر عددی هوهوی جون ضلع[2] اورا بر افزائی غیریی شود کی مجاور اوست ازطرف کثرت و اکر کم کنی غیری شوذ کی مجاور اوست از طرف قلت.

و این سخن علی الاطلاق راست نیست جه حکم اول درصورت ثانی صحیح است و حکم ثانی در صورت اول. و اکر مجاور اول را با محاذی کنند و از طرف کثرت بیندازند هر دو حکم در صورت اول راست باشد و اکر مجاور ثانی را با محاذی کنند و ازطرف قلت بیندازند هردو حکم[3] صورت ثانی راست باشد.

۱- و. ۲- مبلغ. ۳- در.

و سخن شیخ مؤید تفسیر[١] ثانی است جه کفته است کی از انجهت او را تألیفی خوانند کی انتفاع بمراعاة واسطه این تناسب[٢] در صناعت تألیف می‌افتد کی موسیقی است.

وبعد از ان کفته است کی شایدکه او را از انجهت تألیفی خوانده‌اند کی نسبت طرفین مؤلف است از نسبت فضلین واین سخن ظاهراً راست نیست جه نسبت فضلین یك نسبت است و طرفین از یك نسبت مؤلف نشود و همانا کی از اصل کلمه افتاده است و جنین بوذه باشد کی نسبت طرفین مؤلف است از انج نسبت فضلین ازان مؤلف است بجهت انك هریکی نسبت ضعف اند جنانك در اخر مقاله دوم بیان کرده شد. و اصل مناسبات این سه قسم است و بواقی را بر سبیل تتمیم فنّ ایراد کرده اند. و از خواص نسبت هندسی.

اما انك واسطه جذر سطح طرفین بوذ و انك ثلاثات متوالی[٣] از اعداد هوهوی و غیری جکونه بیدا می شوذ در[٤] سایر توابع آن همه معلوم شد.

و[٥] از خواص نسبت عددی نیز اکثر آنج باین مقام تعلق دارد از مباحث گذشته معلوم شد[٥].

اما انج اینجا بیان کنیم طلب واسطه است از طرفین آن[٦] و ان بتنصیف مجموع طرفین حاصل‌آید. وابدأ سطح طرفین کمتر از مربع واسطه بوذ مربع[٧] تفاضل اعداد جنانك درین سه ٣ و ٧ و ١٢ مضروب ٣ در ١١ اعنی ٣٣از مربع ٧ [٨] اعنی ٤٩ بقدر مربّع فصل اعنی ١٦ کمتر بوذ. امّا واسطه و نسبت تألیفی از طرفین بدین طریق توان دانست کی تفاضل طرفین را در اصغر ضرب کنند و حاصل را برمجموع طرفین قسمت کنند و خارج را بر اصغر افزایند کی اوسط حاصل نبود. جنانك اکر

١ـ تغیّر. ٢ ـ مناسبت. ٣ ـ بر نسبت متوالی. ٤ـ و. ٥ ـ ندارد. ٦ـ ندارد. ٧ـ بمربّع. ٨ ـ ٧.

وجه اول آن بوذ کی اعداد متفاضل بیك مقدار باشند همجو اعداد طبیعی متفاضل بواحد یا افراد طبیعی متفاضل بدو و همجنین سایر اعداد کی از جمع آن اشکال عددی بیدا شود و اینرا تناسب عددی کویند.

ووجه دوم انك اعداد متناسب بوذ باتصال اول با ثانی [1] با ثالث. جنانك ٤ با ٨ همجو ٨ با [2] ١٦ و اینرا تناسب هندسی خوانند.

و این دو وجه در اعداد غیره باهم جمع نشوند جه هرگاه کی اعداد متفاضل باشند بیك مقدار هر آینه نسبت اعظم با اوسط تالی نسبت اوسط بوذ بااصغر نه‌مثل ان جنانك بیان ان درمقاله دوم تقدیم افتاذ. جه نسبت ٦ با ٥ اعنی مثل و خمس تالی نسبت بنج بود با جهار اعنی مثل و ربع. و همجنین نسبت ٩با٧ اعنی مثل و سبعان تالی نسبت ٧ بوذ با ٥ اعنی مثل وخمسان. وهرکاه کی این نوع ولا بوذ نسبت اتصال نبود وهرکاه کی نسبت اتصال بوذ این‌توالی‌محال باشد[3] جه درتناسب هندسی قطعاً تفاضل اعظمین جون ١٦ و٨ در مثال کذشته بیش از تفاضل اصغرین بوذ جون ٨و٤و در تناسب عددی تفاضل متساوی بوذ جنانك در مثال اول‌بیان* اعظمین‌و اصغرین یکی بوذ و در مثال ثانی دو.

ووجه سیم انك تفاضل اعظمین بـا تفاضل اصغرین همجو طرف اعظم بوذ با طرف اصغر جنانك ٦و٨و١٢ جه فضل ١٢ بر[4] ٨اعنی ٤ با فضل ٨بر٦ اعنی٢بر نسبت ضعف بوذ همجو١٢ با ٦ واین‌مناسبت[5] را تالیفی کویند [6] از آنجهت کی انتفاع بدینواسطه یعنی باین تناسب ا بوسطی بدین صنعت در صناعت موسیقی کی آن را صناعت تألیف‌خوانند بسیار بوذ.

---

١ ـ همجو ثانی ـ ٢ ـ نذارد ٣ ـ بود ـ ٤ ـ دو ـ ٥ تناسب ـ ٦ ـ و
* قطعاً غلط است و ظاهراً تفاضل بوده . ص ستوده .

در حدود نیست و در تفاضل حدود نیست بل بعضی در حدود ست اعنی طرفین و بعضی در تفاضل اعنی فضل اعظمین وفضل اصغرین بس کاّنه کی درین تناسب تالیفی واقع است واین وجه متکلف است .

و اما وجوه مناسباتی کی بعد از این سه کانه بوذ دو قسم است[١] اعنی و جه جهارم را مضاده کویند . و دران وجه تفاضل اصغرین با تفاضل اعظمین همجو اعظم بوذ با اصغر جنانك ٣ و ٥ و ٦ تفاضل اصغرین ٢ و تفاضل اعظمین ١ ونسبت ایشان[٢] ٦ است با ٣ . و جون وضع این تناسب برعکس مناسبت تالیفیه است این را مضاده خوانند .

وطریق استخراج اوسط انك تفاضل طرفین را در اصغر ضرب کنند و حاصل را بر مجموع طرفین قسمت کنند و خارج را از اعظم بیندازند جنانك ١٢ و ٢٠ را طرفین فرض کنیم و تفاضل را اعنی ٨ در اصغر ضرب کنیم و حاصل را اعنی ٩٦ بر طرفین اعنی ٣٢ قسمت کنیم و خارج را اعنی ٣[٣] از ٢٠ طرف اعظم نقصان کنیم ١٧ و ان اوسط مطلوب است جه نسبت تفاضل میان اوو اصغر ٥ با تفاضل میان اوو اعظم٣ و ان مثل و ثلثان بوذ همجو نسبت طرفین اعظم است با اصغر و وجه بنجم انك نسبت اوسط با اصغر همجو نسبت تفاضل اصغرین با تفاضل اعظمین[٤] بوذ . جنانك ٢ و ٤ و ٥ جهار ضعف دو باشد همجو تفاضل اصغرین ٢ با تفاضل اعظمین ١ . وروا بوذ کی این مناسبت رامضاد مناسبت هندسی کیرند جه درهندسی اوسط با اصغر همجو تفاضل اعظمین[٥] بوذ با تفاضل اصغرین و استخراج اوسط بقانون جبر و مقابله میسّر کردذ . جنانك مثلاً : ٤ ١٩ طرفین سازند و فصل[٦] اوسط بر اصغر شیٔ بس اوسط جهار و شیٔ بوذ و نسبت جهار و شیٔ با جهار همجو نسبت شیٔ با بانزده الأ شیٔ بس مضروب واسطتین اعنی جهار شیٔ معادل یازده شیٔ وشست الایك مال بوذ

---

١ ـ سه ازآن درتعریف قدیم مقدم است برچهار دیگر واوّل آن سه را که مقدم است ٢ ـ نسبت ١٦ است . ٣ ـ ٣٠ . ٤ ـ اعظم. ٥ ـ اعظم. ٦ ـ فضل .

طرفین ٦ و ١٨ بوذ فضل طرفین را اعنی ١٢ در ٦ ضرب باید کرد و حاصل را اعنی ٧٢ بر مجموع طرفین ٢٤ قسمت کی دو[1] خارج را ٣ بر اصغر افزود تا ٩ حاصل آیذ و او واسطه تالیفیست جه نسبت فضل ١٨ برو اعنی ٩ بـا فضل ٩ بر ٦ اعنی سه ثلثه امثال بود همجو طرف اعظم با اصغر .

و اما اصغر را از اوسط و اعظم بدین طریق کی فضل اعظم را بر اوسط در اوسط ضرب کنیم وحاصل را برمجموع ان فضل یا [2] اعظم کنیم و خارج را از اوسط نقصان کنیم باقی طرف اصغر بوذ مثلاً ١٨ و ٩ معلومست واعظم واوسط اند مثلاً[3] تفاضل را اعنی ٩در ٩ کی اوسط است ضرب کنیم وحاصل را ٨١ بر مجموع تفاضل و اعظم اعنی ٢٧ قسمت کنیم و خارج را ٣ ازوسط کم کنیم ٦ باقی‌ماند وان طرف اصغر است .

واما اعظم را ازاوسط واصغربدین طریق کی فضل اوسط براصغردر اوسط ضرب کنند وحاصل را بر اصغر الافضل قسمت کنند و خارج‌را براوسط افزایند تا اعظم حاصل آیذ مثلا ٥ و ٩ اصغر و اوسط فرض کنیم تفاضل و اعنی ٤ ، در [4] ٩ ضرب کنیم ٣٦ بوذ انرا بر یکی اعنی فضل اصغر بر فضل [5] قسمت کنیم خارج هم ٣٦ بوذ بر اوسط افزاییم ٤٥ حاصل آیذ و ان طرف اعظم است جه نسبت او با ٥ [6] همجو نسبت تفاضل اعظمین بوذ ٣٦ با تفاضل اصغرین ٤ . و از خواص این مناسبت آن بوذ کی مضروب مجموع طرفین در اوسط همجوضعف مضروب طرفین بوذ مثلاً: درین صورت ٦ و ٨ و ١٢ مضروب ١٨ در هشت اعنی ١٤٤ ضعف مضروب ٦ در ١٢ بود اعنی ٧٢ و دیکر انك مضروب واسطه در اعظم ضعف مضروب او بوذ در اصغر جنانك ٨ در ١٢ و ٩٦ ضعف ٨ در ٦ بوذ ٤٨ و کفته اند سبب این تسمیه ان است کی فصول [7] این نسب همه

---

١ ـ کرده. ٢ـ با . ٣ـ ندارد. ٤ ـ د. ٥ ـ فضل. ٦ـ ارباع .
٧ـ فضول .

طرفین ۱۰۲ بوذ وسطح اصغر در تفاضل طرفین ۱۰۸۰ بس ۱۰۲ را بدو قسم کنیم [1] سطح آن دو ۱۰۸۰ بوذ برین وجه کی یکی را شیٔ کوئیم و دیکر را ۱۰۲ الا شیٔ و سطح هر دو صذ و دو شیٔ الا یك مال بوذ معادل ۱۰۸۰ .

و بعد از جبر مالی [2] و ۱۰۸۰ معادل ۱۰۲ شیٔ باشد. و این ثانیه مقرات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء اعنی ۲۶۰۱ عدد نقصان کنیم و جذر باقی ۱۵۲۱ اعنی ۳۹ بر نصف عدد اشیاء ۵۱ افزاییم و دیکر از ان نقصان کنیم تا [3] قسمین ۹۰ و ۱۲ برون اید بس تفاضل قسمین ۷۸ بوذ وآن واسط [4] نیست و ازین جهت کفتیم کی مطرّد نیست و اکر بطریق اول کی مطرّدست عمل کنند شی ۶۰ برون آید و بااصغر ۷۵ [5] و او واسطه است. و ازخواص این قسم کفته اند کی ضرب اعظم در اوسط ضعف ضرب اوست دراصغر واین خاصیت عام نیست بل مخصوص است بذان کی اوسط ضعف اصغر بوذ.

ونیز کفته‌اند کی واسطه درمناسبت ضعفی دایماً مجذور اصغرباشد و این نیز مطرّد نیست چه ٤و ۸ و ۱۰ این قسم است و مناسبت ضعفی و مع ذلك هشت مربّع جهارنیست مکر این مناسبت در اقل حدود اعتبار کنند. و دیکر کفته‌اندکی طرف اعظم ازمجموع واسطه واصغر یکی کمتر بوذ واین نیزهم مطرّد نیست جنانك ازمثال ظاهر است مکر انك در اقل حدود اعتبار کنند.

و وجه ششم انك نسبت اعظم با اوسط همجو نسبت فضل اصغرین بوذ با فصل [6] اعظمین جنانك ۱ و ٤ و ٦ اعظم مثل و نصف اوسط است و فصل [7] اصغر ین اعنی ۳ مثل و نصف فضل اعظمین اعنی ۲ .

و استخراج اوسط جنین توان کرد کی او را اصغر و شیٔ فرض

۱ ـ جنانکه . ۲ ـ تالی. ۳ با . ٤ ـ واسطه. ٥ ـ بود . ٦ ـ فضل .
۷ـ فضل .

و بعد از جبر و مقابله مال معادل هفت شی باشد و شست .

واین مسئله ثالثه مقرات[1] است بس مربع نصف عدد اشیاء را وان دوازده و ربع بوذ بر عدد افزائیم هفتاذ و دوربع شود و جذر او هشت و نیم و نصف عدد اشیاء بران افزاییم ۱۲ شود و این شیٔ باشد و با جهار ۱۶ و این واسطه بوذ جه نسبت شانزده با جهار اربعه امثال است همجو نسبت تفاضل اصغرین ۱۲ با تفاضل اعظمین سه و باشد کی واسطه اصم بوذ[2] جنانك ٥ و ۱۲ . را طرف[3] سازند بعد ازعمل بطریق مذکورمال و سه شیٔ معادل ۳٥ بوذ و این مسئله اولی مقرات است مربع نصف عدد اشیاء را اعنی دو و[4] ربع بر عدد افزاییم ۳۷ و ربع شود واز جذر او کی اصم است نصف عدد اشیاء کم کنند بس شیٔ جذر سی و هفت وربع الا یکی و نیم بوذ .

و از جهت امتحان عمل کوئیم کی[5] واسطه برین تقدیر جذر سی و هفت و ربع وسه و نیم بوذ و نسبت او باپنج همجو نسبت جذرسی وهفت وربع الا واحد و نصف بوذ با تفاضل اعظمین اعنی هشت و نیم الا جذر سی و هفت وربع ومضروب واسطتین خمسة اجذار سی و هفت و ربع بوذ الا هفت و نیم .

ومضروب حاشیتین نیز همان بوذ .بس این مسئله دراعداد مستحیل بوذ وبوجهی دیکر کفتة اند کی طرفین را جمع کنند و نکاه دارند بس فصل ا[6]عظم براصغر[7] ضرب کنند .

و مجموع طرفین را بدو قسم کنند جنانك سطح ان دو مثل سطح مذکور بوذ اکر ممکن بوذ تفاضل قسمین واسطه بوذ و این نیز هم بجبر و مقابله توان کرد و این طریقه اکر جه در شفا مذکورست مطرّد نیست جنانك بامتحان معلوم شود مثلا درین صورت ۱٥ و ۷٥ و ۸۷ مجموع

۱ـ مقترنات . ۲ـ باشد . ۳ـ طرفین . ٤ـ ندارد . ٥ـ ندارد . ٦ـ ۱ :
۷ـ دراصغر .

کی درین مناسبت طرف اصغر کمتر از واسطه بوذ بجذر واسطه و این حکم مطابق نیست .

واما ان جهار کی درتعریف متاخرست یکی وجه هفتم بوذودران وجه نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اصغرین[1] جون نسبت اعظم بوذ با اصغر همجو ٦ و ٨ و ٩ جه تفاضل طرفین اعنی ٣ باتفاضل اصغرین اعنی ٢ جون نسبت نه است با شش .

وطریق استخراج این واسطه انك اصغر را در تفاضل طرفین ضرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنندو خارج را براصغر افزایند . جنانك شش در سه ضرب کنند و هیژده را بر نه قسمت کنند و خارج را ٢ برشش افزایند مبلغ ٨ واسطه بوذ . و وجه هشتم انك نسبت اعظم با اصغر جون نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اعظمین بوذ جنانك ٦ و٧ و٩ و این عکس هفتم باشذ . واستخراج این واسطه بعکس استخراج ان اصغر را در تفاضل طرفین ضرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنند و خارج از اعظم کم کنند و وجه نهم انك نسبت اوسط با اصغر همجو نسبت تفاضل طرفین بوذ باتفاضل اصغرین جنانك ٤ و ٦ و ٧ وطریق استخراج وسطانك تفاضل اصغرین راشیٔ ونهم[2] بس درصورت مذکور مثلاً: اوسط جهاروشیٔ بوذ و نسبت او با جهار همجو نسبت تفاضل طرفین ٣ با تفاضل اصغرین اعنی شیٔ بس مضروب حاشیتین اعنی مال و اربعه اشیاء معادل مضروب واسطتین بوذ اعنی ١٢ واین اولی مقترنات است بس مربع نصف عدداشیاء ٤ بر عدد افزودیم و از جذر آن اعنی ٤ نصف عدد اشیاء کم کردیم باقی ٢ ماند واوشیٔ است وبا اصغر ٦ بوذ [3] وان وسط است وبوجهی دیکراصغر را ازاکبر نقصان کنند و باقی را بدو قسم کنیم ٣ جنانك نسبت یك قسم بادیکری جون نسبت قسم دیکر بوذ بااصغر اکر ممکن باشد و اول[4] قسمین را از اکبر نقصان کنند باقی اوسط بوذ جنانك ٤٩ و ٧٩ را طرفین سازند

---

١ - ندارد . ٢ - نهیم . ٣ - ندارد . ٤ - واقل .

کنند . مثلاً : در صورت مذکور شیٔ و واحد بوذ و نسبت اعظم باشیٔ و واحد همجو نسبت شیٔ با بنج الاشیٔ بوذ بس سطح طرفین اعنی شیٔ الا ستة اشیاء معادل سطح واسطتین بوذ اعنی مال وشیٔ و بعد ازجبرمال وسبعة اشیاء معادل شیٔ بوذ . واین اوّل [1] مقرات است ومربّع نصف عدد اشیاء دوازده و ربع و [2] با عدد جهل و دو ربع و جذر او شش و نصف [3] عدداشیاء ازوکم کنیم باقی اعنی٣شیٔ باشد وبااصغر ٤ وان‌واسطه است.

و وجهی دیکر کفته اند اصغر را از اعظم [4] کم کنند و باقی رادر اعظم ضرب کنند ونکاه دارند بس اصغر را براعظم افزایندوعددی بطلبند کی ضرب ان در ان مجموع با این عدد مساوی سطح مذکور بوذ بس ان عدد با اصغر اوسط بوذ . مثلاً : اکرطرفین ١١ و ٣٥ بوذ تفاضل طرفین را اعنی بیست و جهار در اعظم ضرب کنند [5] ٨٤٠ بوذ بس طرفین راجمع کنیم وشیٔ بران افزائیم و مجموع را اعنی٤٦ و شیٔ در شیٔ ضرب‌کنیم جهل و شش شیٔ ومال بوذ معادل ٨٤٠ واین اولی‌مقترناتست بس‌مربّع نصف عدد اشیاء را اعنی٥٢٩ برعدد افزائیم ١٣٦٩ شودواز جذراو ٣٧ نصف‌عدداشیاء بیندازیم باقی اعنی ١٤شیٔ بوذ وبا اصغر ٢٥ وان اوسط است . وبطریق مفتوح هم عمل توان کردن هرجند اصل ان همجبرست . و ان جنان بوذ کی مربّع نصف مجموع حاشیتین بر سطح مذکور افزایند و ازجذر ان نصف مجموع حاشیتین کم کنند باقی مطلوب بوذ واز خواص این مناسبت کفته اند کی اکر نسبت مثل وجزو بوذ واسطه مجذورباشد[6] جنانك درمثال اوّل جه نسبت مثل ونصف است. ودرین مثال ٥و٩و١٢ جه نسبت مثل و ثلث است .

واکر جذر واسطه بر واسطه افزایند مبلغ طرف اعظم بوذ[7] لکن اطرّاد این حکم مشروط است بدانك نسبت در اقل حدود باشد وکفته‌اند

---

١ ـ اوّلی . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ نصف . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ کنیم .
٦ـ بود. ٧ ـ و .

وطرفین را برقرار بگذارند دهم شود برین‌صورت ۲ و۳ و ٥ وجون استیفاء
خواص اعداد بوجهی [۱] جنانك مناسبت سیاقت این کتاب کرده اند [۲] سخن
اینجا ختم کنیم. وانج ازمباحث حساب باقیست مانند جمع وتفریق وضرب
و قسمت و نسبت و جذر و کعب و معاملات وجبر ومقابله وجمع وتفریق
هندی و انج جاری مجری اینهاست جون مناسب عملیات است حواله
بکتب فروع افتاذ. جه اولی درامثال اینها ان است کی انجا یاذ کنند.
و این اخر مقاله رابعه است از ارثما طیقی و اخر فنّ سیم ازجمله
جهارم و بعد ازین شروع در فنّ جهارم کنیم کی در موسیقی است [۳]

---

۱ ـ مختصر ـ ۲ـ آمد. ۳ ـ والسلام.

بس تفاضل را اعنی ۳۰ بدو قسم کنند بروجه مذکور . وطریق ان بوذ کی اصغر را شیٔ فرض کنند و اعظم را شیٔ الاشیٔ و مضروب حاشیتین شیٔ در ٤٩ اعنی جهل و نه شیٔ با مربّع وسط شی الاشیٔ اعنی ۹۰۰ و مال الاشست شی معادله کنندجه نسبت شی بشیٔ الاشی جون نسبت شی الاشیٔ است با ٤٩ و بعد از جبر مال و ۹۰۰ معادل ۱۰۹ [1] شی بوذ و این ثانیه مقترنات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء وان دو هزار و نهصد وهفتاذ وربع بوذ عدد را بیندازیم و جذر باقی اعنی دوهزار و هفتاد و ربع و ان جهل و بنج و نصف بوذ از نصف عدد اشیاء بیندازیم باقی اعنی ۹ شی بوذ و جون او را از اعظم بیندازیم باقی ۷۰ اوسط بوذ .

واکر مضروب تفاضل دراصغر بامربع همه اصغر جمع کنند وجذر مبلغ بر نیمه اصغر افزایند بدین طریق نیز اوسط [2] باصغر جون نسبت تفاضل طرفین بوذ با تفاضل اعظمین جنانك ۳ و ٥ و ۸ و طریق استخراج وسط انك تفاضل طرفین را دراصغر ضرب کنند و ازمربع نصف اعظم بیندازند و جذر باقی بر نیمه اعظم افزایند. مثلاً ٥ و ۱۳ را طرفین فرض کنیم و تفاضل را اعنی ۸ در اصغر ضرب کنیم ٤۰ بوذ و از مربع نصف اعظم اعنی جهل و دو و ربع بیندازیم دو و ربع باقی بوذ جذر انرا یکی و نیم بر نصف اعظم افزائیم هشت باشد وان واسطه است .

وجون هشتاذ و بیست را طرفین سازند ٥۰ واسطه عددی بوذ و ٤۰ واسطه هندسی و ۳۲ تالیفی و ۲۸ [3] جهارم و ۳٥ هفتم و ٥ و ٦ [4] هشتم و این دو طرف را سایر وسایط نبود. و اقل حدود مناسبت بنجم ۲ و ٤ و ٥ بوذ وجون ازاصغر یکی کم کنند وبراعظم افزایند اقّل حدود ششم شود برین صورت ۱ و ٤ و ٦ و اکر بر هر یکی از حدود بنجم دو افزایند نهم شود برین صورت ٤ و ٦ و ۷ واکر ازواسطه بنجم یکی بیندازند

۱ـ ۱۰۹۰ . ۲ـ حاصل آید واین مناسبت اگر برنسبت مثل و جزء بود و در اقل حدود طرف اصغر هر آینه مربع بود و وجه دهم آنکه نسبت اوسط . ۳ـ ٦۸ . ٤ـ ٦٥ .

فن جهارم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در علم موسیقی است یعنی علم الحان وآن مشتمل است :
بر مقدمه و بنج فصل[1]

اکنون بیش از شروع در مباحثی کی اجزاء صناعت موسیقی است این مقدمه توطیه ان ابحاث را تقدیم افتاد و هرجند برطریقهٔ تعالیم و از نمط ریاضی نیست اما تلفیق ان از قضایای تجربی و قوانین حدسیست مستند باصول حکمی مقدمه . صوت کیفیتی مسموع است لذاته وبا سایر کیفیاّت محسوسه در انك ادراك او سبب لذت یا کراهت باشد مشارك .

و بی شبهت سبب لذّت و کراهت از ذات کیفیت خارج باشدوالا مختلف نشدی و سبب عام در کراهت افراطست [2] کی موذی حاسه باشد جون زفر مسك وشدت بیاض برف و سطوع شعاع آفتاب وحدّت وثقل مفرط در اصوات .

و در غیر صوت باشد کی نوعی از انواع کیفیات لذاته مکروه بوذ جون اصناف نتن و اکر جه در غایت خفا باشد .

اما صوت بدو وجه دیگر سبب لذت وکراهت کردذ . یکی بمحاکات ملایم و منافی و این معنی هم عمومی [3] و از وجه تصاور [4] بهمین وجه مستلذ و مکروه باشند [5] و دیکر بتألیف ملایم ومنافر . و این دو نوع از ادراك [6] محاکات و تألیف مخصوص است بقوت ممیزّه از قوی نفس حیوانی خصوصاً انسانی نه بحاسه من حیث انّها حاسه .

و بباید دانست کی صوت مفزعی طبیعی است نفس حیوانی را

---

۱ ـ مقالت. ۲ ـ افراطیست. ۳ ـ دارد. ٤ ـ تصاویر. ٥ ـ باشد. ٦ ـ اعنی ادراك.

کردذ و نقصان هر قوتی انك جون درو حاصل شود نفس را از آن المی حاصل ایذ و این از محسوسات غیر طبیعی باشد کی حس را از ادراك آن نقصانی حاصل آیذ کی المی تابع آن باشد.

و بطریق اول [۱] موجب کمال این دو [۲] قوت بل زیادتی [۳] هزت نفس و ارتیاح روح کردذ وقتی کی مفید معانی خوب مناسب باشد جه لذت ادراك عقلی با ان منضم شوذ.

و اکر با این همه هیأت طبیعی معاون هیأت اصطلاحی کردذ جنانك خفض صوت وتأنّی در مقام مداراه و خضوع واستحقاق ترحم و رفع صوت وتعجیل در مقام تهدید و اظهار بأس و شدت در تتمیم غرض و استجلاب ارتیاح نفس کاملتر باشد وهمجنین هرهیاتی خطابی کی بان هیئت صورت ان خطاب مفیدتر بوذ در ایصال بمقصود.

وهمجنین محاکات لذیذست خصوصاً نفوس انسانی را کی بکمال تمیز و ادراك تغایر و تشابه تام میان اشیاء مخصوص است. و جون نغمه محاکی بعضی از شمایل باشد بس کانّه [٤] نغمه ایهام تکیف بان شمایل باتوابع ان کند وجون ایقاع ان شمایل با توابع ان مقصود بوذ. این ایهام دراتمام ان مقصود بهترین وسیلتی باشد. پس تألیف صوتی بغایت لذیذ بود ازجهت نظامی کی متادی شود بقوت ممیز واز جهت محاکاة شمایل و او [٥] جهتی ثالث نیز و آن جهت انك جون نفس نغمهٔ ادراك کند آنرا بحکم حدّت و ملایمت طبیعی جون سایر مستجدّات مستلذ شمرذ.

و جون ان نغمه متلاشی شود نفس را بفقدان [٦] حیرتی مقارن نوعی از تأسف حادث شود و [۷] بعد از آن آن تأسف باستماع نغمه دیکر کی [۸] باول [۱۱] نسبتی شریف داشته باشد تلافی یابد. جه کانه کی همان نعمه در معرضی [۹] دیگر روی نموذه است. و مقررست کی قوی تر اسباب لذّت ادراك بوذ

---

۱ ـ اولی. ۲ ـ ندارد. ۳ ـ مزّت. ٤ ـ که آن. ٥ ـ واز. ٦ ـ بعقد آن.
۷ ـ ندارد. ۸ ـ بااول. ۹ ـ موضعی.

در وقت استیلا دواعی محاب[*] و مزعجات مکاره جه قوام انسان مطلقا و قوام اکثر حیوانات در بقاء نوع و در بعضی از ضروریات حیات بمشارکت ابناء جنس و تعاون ایشان صورت بندد و تعاون تنبیه و وقوف برغرض مشروط است و تنبیه بر تنبیه اعلام موقوف و اعلام اشخاص غایب در اماکن مختلف از مسافات دور بالات جسمانی کی بقریب و بعید متصل تواند بوذ متعذر .

بس عنایت ربانی بحسب نص اعطی کل شیٔ خلقه ثم هدی حیوانات را بی زیادت کلفتی قدرت بر تصویت بخشیذ و ایشانرا برادراك مقتضیات اختلاف اصوات طبیعی بحسب طبع مفطور کردانید تابموجب دواعی حاجات باصوات مختلف امثال خودرا براحوال خود تنبیه کنند وبذیشان استعانت نمایند و در انسان جون تعبیر از ما فی الضمیر در ابواب اعلام و استعلام باحداث اماراتی موقوف بوذ جه اختلافات طبیعی اصوات انسان [1] باداء انواع معانی وافی نبود و صوت این غرض را بهترین وصلتی بوذ جه ایجاد آن باسانتر وجهی میسر ست والات طبیعی بی زیادت اعتمالی [2] در ان باب کافی ونقوش ان بعداز اداء مقصود سریع الزوال لاجرم احتیاجی ضروری بتصرفی اصطلاحی دراصوات بیذا شدتاباختلافات اصطلاحی مطابق اغراض و معانی مختلف کردذ ،

و جون سبب تصویت روشن شد مقرر کردذ کی نفس انسانرا دراکثر اوقات از جهت تفهیم وتفهم[3] شرفی تمام[4] باسماع واستماع اصوات باشد. وجون اصوات بسبب غنه وصفا وتوسط حدت وثقل ملایم سامعه بوذ و بعد از آن بتألیف متناسب و نظام متفق مقرون شود سبب زیادتی هزت[5] نفس و انتعاش روح کردذ جه بدان دو سبب موجب کمال قوت سامعه وقوت ممیزه باشد جه کمال هرقوتی انست کی جون درو حاصل شود نفس را از آن لذتی حاصل آید و این از محسوسات طبیعی حاصل شود کی حس را از ادراك آن کمالی کی خاص است باو حاصل شوذ ولذتی تابع ان

---

۱ - نی . ۲ - احتمالی . ۳ - تشوقی . ٤ - تمام . ٥ - مزت .

تر همجو آب ومایعات یابد انك مسحی * [۱] شوذ از مزاحم و با او بجهت حرکت او مشایعت کند .

و جون بحسب این احوال با مزاحم اصلاً مقاومت ننماید درجسم مزحوم هیچ آواز نتوان یافت .

و از اجسام بعضی آنست کی جون جسمی دیگر مزاحم او کردذ با وی‌مقاومت‌نمایدبانك مندفع ومنخرق ومتخی *نشودمانندا‌جسام‌صلب وقتی کی‌قوت زاحم‌کمتر ازقوت‌مزحوم بوذ بس اکر درین حالت‌قرعی‌اتفاق افتد ممکن‌بوذ کی‌مفروع [۲] راصوتی‌یابند [۳] وکفته‌است کی‌فرع [٤] عبارت‌بوذازمماست جسمی‌صلب جسمی‌صلب‌دیکررا جون درحرکتی مزاحمت او نماید . وبعد از ان کفته کی کاه بوذ کی در هوا و حده اوازی یابند جون او را بمثل تازیانه‌فرع [٥] کنند اینست‌سخن‌این‌بزرگ درین‌باب وفرید عصرووحید دهر الطف جهان افضل ایران صفی‌الملة والدین **عبدالمؤمن بن ابی الفاخر الار موی** سقی ثراه و جعل الجنة مثواه کی در عملیات این فن نه همانا کسی باورسیذه باشد یابرسذ دررساله شرفیه‌برین سخنان شش اشکال ایراد کرده است .

اول انك لفظ او افادت‌ان میکند کی آواز بمزحوم مخصوص است دون الزاحم و جنین نیست جه آوازی کی از مزاحمت دو سنك مسموع افتد نکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون‌الزاحم یابعکس .

دوّم انك وجود اندفاع و خرق و تنحی و عدم آن واجب نیست کی شرط وجود و عدم صوت سازند بل هر کاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر کردذ نمی‌کویم کی مزاحم اوکردذ و میان ایشان مقاومت یابنداواز شنوند و اکر نیابند نشنوند خواه کی [٦] هر یکی یا هر دومندفع یامنخرق یامنحی * شوند یا نشوند . جه‌کاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق . و باشد کی منخرق و مندفع نشوذ و مقاومت

---

۱ ـ متخی. ۲ ـ مقروع . ۳ ـ باشد . ٤ ـ قرع . ٥ ـ قرع . ٦ ـ ندارد.

* ظاهراً متنحیّ است س ص.

بغتةً کسی‌را کی از فقدان متأذی شده باشد. بس معلوم شد کی استماع نغمه و انقضاء ان و باز استماع نغمه دیگر مناسب اول التذاذ نفسانی را سببی قویست و بحسب ان تألیف اصوات‌و نظام قرعات کی مبادی‌اصوات یا مخیل آن مبادی بوذ جون حرکات موزون کی با کاف [1] و حواجب و امثال ان کنند محبوب طباع انسانی بوذ اینست انج مقصود بوذ ازمقدمه و بعد از این در انج داخل این فن است شروع نمائیم بتوفیق الله وحسن تیسره [2] .

مقالت اول

در معنی صوت ولواحق آن و ذکر شکوکی کی بعضی از متأخران براقوال متقدمان[3] دران باب ایراد کرده اند و جواب آنها وان مشتمل بر ده فصل است :

فصل اول

در تعریف صوت وانجه بعضی متأخران برآن ایراد کرده اند و جواب ازان

جون‌معرفت حقیقت مسبب مستفاذ ازمعرفت سبب تواند بوذحکما تعریف صوت بذکر اسباب ان کرده اند. و ما اول نصوص اقوال ایشان دران باب یاذ کنیم و بعد از ان بانچه بران ایراد کرده اند وجواب ازان مشغول شویم .

اکنون می کوئیم کی حکیم کامل ابونصر فارابی رحمه الله جنین کفته است کی از اجسام بعضی ان است کی جون جسمی دیکر مزاحم او کردذ باوی مقاومت [4] نکند بل منقاداو کردذ . یا بدانك بعمق نفس خوذ مندفع شوذ مانند اجسام جامد نرم جون پشم و پنبه و امثال ایشان یابدانك منخرق‌شود مزاحم‌راتامزاحم بحال خود حرکت‌کند مانند‌اجسام

١ ـ اکتاف. ٢ ـ والحمدلله‌رب‌العالمین . ٣ ـ ندارد . ٤ ـ مقامت .

اول مبنی است بر تحقیق معنی صوت ونغمه و کیفیت حدوث ایشان ووصول ایشان بسامعه اکنون می کوئیم کی صوت کیفیتی است کی لذاتها مسموع باشد لالغیرها جون حدت وثقل وجهارت وخفایت وغیر اینها ازعوارضی کی لاحق او می‌شود[1] جه[2] ایشان[3] نیز اکر جه کیفیات مسموعه‌اند اما لذواتها مسموع نیستند بل بتبعیت صوت مسموع می شوند[3] بس صوت کیفیتی باشد کی لذاتها مسموع باشد. وحدوث ان دفعی است کی[4] سبب حدوث ان قرع است با قلع و هر دو دفعی اند و سبب سماع او بحسب انك[5] می یابیم تموج جسمی سیّال رطب است جون آب و هوا. و مراد از تموّج حرکتی انتقالی نیست از آبی وهوائی بعینه بل ان امریست کی حاصل می‌شود از صدمی بعد صدمی وسکوتی بعد سکوتی[6].

و سبب تموّج امساسی عنیف است کی انرا قرع خوانند یاتفریقی عنیف کی انرا قلع خوانند جه قرع مجموع آن است کی آب و هوا منقلب شوند از مسافتی کی قارع سلوك آن کرده است بجوانب او بعنفی شدید و همجنین قلع واز یشان هردو لازم آید انقیاد متباعد ازیشان مران شکل و تموج را کی واقع اند انجا.

و صوتی کی درین فن مستعمل است قرعی است بس بحسب این فن صوت کیفیتی باشد مسموع لذاتها کی حادث شود دفعةً درهوائیی یا آبی کی الی[7] باشد ازمیان قارع ومقروعی بسبب‌ان قرع بس جون متشکل شود بان کیفیت ومنصدم شوذ از مکانی کی جسم متقارعین آنرا از انجا دور کرده اند جزوی کی نزدیك آن ان جزو باشد ازهوا یا آب بسبب مجاورت مستعد تشکل‌شود بان کیفیت و انصدام نیز بس‌متشکل شود ومنصدم[8] کردذ همجنون جزو اول الا انك اعداد متقارعین مر جزو اول را از برای قبول ان کیفیت و انصدام جون قوی ترست از اعداد جزو اول جزو دوّم را و

---

۱ ـ می‌شوند . ۲ ـ چه صوت بی هر یکی از اینها یافت میشود اما هیچیك از اینها بی او موجود نمی شوند پس . ۳ـ ندارد . ٤ ـ چه . ٥ـ ما . ٦ ـ وسکونی بعد سکونی . ٧ ـ نابی . ٨ ـ متصدم .

موجود بوذ و صوت نباشد چه‌گاه بوذ کی مزاحمت و مقاومت بعد ازمماست اتفاق افتد بس احداث هیچ صوتی‌نکند. جنانك سنکی را مماس آبی کرذانند بسکون و ثانی و چون مماس شد بکذارند کی مقاومت بکند بی‌صوت

سیم آنك‌شرط نقصان قوت [1] زاحم‌او [2] قوت مزحوم در وجود صوت مطرّد نیست جه باشد کی هردو قوت متساوی بوذ و باشد کی قوت مزحوم کمتر بوذ با وجود صوت.

جهارم انك تعریف قرع بر وجه مذکور مضادان سخن است کی از فزع [3] تازیانه هوارا [4] خادث شود.

بنجم انك اواز درهوا وحده نیست بل‌مصادمت [5] تازیانه است باهوا بل بسیار بوذ کی دو [6] هوا بحسب اختلاف جهت [7] مصادم [8] شوند و از ان تصادم آواز حادث شوذ.

ششم انك شرط مزاحمت از حرکت در تعریف قرع تکرار محض و تحصیل حاصل است جه مزاحمت نتواند بوذ الّا از حرکت. و اکر استعمال مصادمت کردی بجای‌مزاحمت ازین شرط مستغنی گشتی جه هر مصادمتی مزاحمت باشد و لا ینعکس جه مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد وحینئذ هیچ صوت نکردذ. ازجهت انك سبب حدوث صوت بر وفق تقریر اوان است کی هوامیان فازع [9] و مفزوع [10] بسبب مزاحمت ایشان منضغط می‌کردذ. و از مقام خود بسرعت با اطراف می‌جهد و هرجزوی ازان‌هوابسبب‌سرعت‌حرکت جزوی دیکررا کی مماس‌اوست صدم می‌کند و همچنین ثانی ثالث را و ثالث رابع را تا ان انصدام بجزوی از هوا کی مماس طبله سامعه است منتهی کردذ بس ان عصبه مفروشه از انصدام ان جزو متاثر می‌کردذ وانکاه قوت سامعه آنرا ادراك می‌کند.

واین ادراك ازهمه جهات توان‌کرد بسبب‌تموّج هوا ازجمیع جهات مانند تموج آب ایستاده جون سنکی را دران اندازند و باشد کی صوت در بعضی جهات ضعیف‌تر بوذ [11] بسبب بادی [12] از ان جهت وزد و جواب از

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ از. ۳ ـ قرع. ٤ ـ آواز. ٥ ـ بمصادمت. ٦ ـ در. ۷ ـ محبت. ۸ ـ متصادم. ۹ ـ قارع. ۱۰ ـ مقروع. ۱۱ ـ باشد. ۱۲ ـ کی.

الحاضرین . و انک جون انسانی را از دور بینیم کی تبر برچوب می زند ضربه را بیش از سماع صوت او بینیم و ضارب و کسی کی نزدیك استباو ضربه را باسماع صوت می بینند .

و از اینجا کی جون ضارب و قریب باو می شنوند بعید نمی‌شنوند و جون بعید می‌شنوذ ایشان نمی شنوند جه ایشان با ضربه می شنوند و در ان وقت کی بعید شنوذ ضرب نمانده است معلوم میشود کی تمامت آب و هوائی کی میان او و بعیدست متکیف نیست بصوت و الا در وقت سماع بعید قریب هم سماع کردی و جنین نیست بس همیشه از آب و هوا بیش از یك جزو بصوت متکیف نباشد .

و ظاهرست کی صوت نفس قرع و قلع نیست جه این دو مبصراند و صوت مسموع . و دیکر انك صوت بعد از[1] انعدام هردو می‌ماند اینست حقیقت صوت و کیفیت حدوث او در وجود و وصول او بصماخ .

و اما از ان نغمه بدانك شایذ کی صوت را لبثی باشد بان وجه کی قرعاتی متتالی‌شوند . بر وجهی کی میان ایشان زمانی‌محسوس متخلل نشود جه از ان قرعات اصواتی متتالی‌حادث شوندکی بسبب عدم احساس بتخلل ازمنه میان ایشان کمان برندکی متصل اند و صوتی واحدست جنانك از قطر نازل[2] محیل* می‌کنند کی‌خطی واحدست بل کی درمثل نقاطی[3] کی‌متقارب باشند جدا برسمی[4] واحد ازمسافتی کی از ان احساس بفصول میان ایشان نتوان کردکی ان خطی واحدست بس این جنین صوت واحد را لبث باشد بعد از انا کران اصوات کی‌مجموع ایشان این‌صوت واحدست برحدی معین باشذ ازحدّت و ثقل بس ان مجموع صوتی باشد و احد لابث زمانی بر حدّی[5] و ثقل بل نغمهٔ بوذ کی کمیت آن ادراك کنند بسبب استقراء[6] او در سمع . اینست حقیقت نغمه وکیفیت حدوث ان .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ بدارد . ۳ ـ تقاطعی . ٤ ـ سمتی . ٥ ـ معین از حدت . ٦ ـ استقرار .

* ظاهراً تخیل . ص ـ س .

همجنین دوم[۱] و سیم [۲] جه دوم درین اعداد جون متشبه است باوّل کیفیت و انصدام درجزو سیم ضعیف‌تر ازان باشد کی دردوّم و در دوّم ضعیف‌تر از انك در اول و هم برین قیاس در جهارم و بنجم تا قوت اعداد ضعیف شود در جزوی کی دور باشد از مکان قرع جنانك انرا اثری نماند بس کویند کی صوت مضمحل و منقطع شد.

و این انصدام و صدم بتکاثف و تخلخل ماند جه جزو اول [۳] او هوا یا آب تابی [٤] می شود اندکی و عود می کند بموضع خود جون قارع از مقروع جدا می شود. وکمان نبرندکی صوت و انصدام حرکت میکند و منتقل می شود از هوائی بهوائی و از آبی بآبی جه عرض ار محل خود منتقل نشود بمحلی دیکر بلی کی منعدم کردذ و صوت جنین است جه دفعة حادث می نشوذ و در اقرب زمانی ممحق[٥] می شود وهمجنین انصدام. واما انتقال آن امریست کی تخیل می‌کنند بسبب ثبات عرض اعنی کیفیت صوتی در خیال و تصور انتقال او بسبب مشابهت عرضی کی در جزو اول است [٦] مرعرضی را کی در جزوثانی است.

و از انجهت کفتیم [۷] کی بسبب ثبات عرص در خیال کی آن زمان کی عرض در جزو ثانی حادث میشود از جزو اول منعدم شده می باشدو هم برین قیاس همیشه یك جزو ازآب یا هوا بیش متکیف نباشد بان کیفیت و هرکس کی ان هوا یا آب متکیف بکوش اورسد اواز بشنود و الا نشنود. جه شرط احساس ما بصوت و اگر جه جایز است کی شرط نباشد مطلقاً وصول هوا یا آبیست [۸] کی حامل آنصوت باشد [۹] بصماخ بدلیل انك میل می کند از جائی بجائی در وقت هبوب ریاح و انك هر که انبوبه دراز فرا کیرد و یکی از دو طرف آن بردهان خود نهند و طرف دیگر برصماخ انسانی و در ان سخن گوید بصوتی علیا [۱۰] کی ان انسان بشنوذ دون

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ را . ۳ ـ از . ٤ ـ نابی . ٥ ـ منمحق . ٦ ـ و . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ البت . ۹ ـ میشود . ۱۰ ـ عالی .

باشد بایدکی درقارع نیز بیدا شود چه قارع نزد قرع او مقروع را وتاثیر او در ان متاثر شود ازان بس قرع قارع احداث صوتی کند در مقروع و قرع مقروع احداث صوتی در قارع جنانك مشاهده می کند از مقارعه در[١] جسم از ذوات النغم[٢] دو أناء فارغ یکی صغری و یکی صینی کی نغمهٔ هر دو متمیز از یکدیکر[٣] محسوس می شود و بعد از اطلاع بر انچ تقریر کرده شد[٤] بوشیده نماند کی درین علم نسبت صوت جز بمزحوم نمی کنند و اواز بمزحوم[٥] مخصوص است دون الزاحم جنانك فارابی کفته است .

و اما انك در مصادمت دو سنك بکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون الزاحم یا بعکس زیان نمی‌دارد چه انجنانك عرف درین صورت او مال[٦] عدم تخصیص صوت است بیکی از متقارعین همجنان عرف در انچ ما کفتیم تخصیص صوت است بمزحوم و این ازمشهورات مستفیضه است .

و عجب در انك این فاضل نیز رحمه‌الله اسناد اواز بمزحوم کرده است و کفته کی و اما حدوث النغم فی الاوتار و اما حدوثها فی الالآت ذوات النفخ و اما حدوثها فی الحلوق الانسانیه وانکاه انکار بر ابونصر کرده کی او جز* اسناد اواز[٧] بمزحوم کرده است وهل هذاالاالتناقص .

وجواب از دوم انست کی مزحوم اکرمقاوم زاحم نباشد آن الملاقاة اصلا بیکی[٨] ازان وجوه مذکورقرع نباشد و منتج صوت نکردذ . ونکویند کی مزاحمت بی‌مقاومت نباشد . جه مزاحمت وقتی مستلزم مقاومت باشد کی تنحی مزحوم یا اندفاع او یا انخراق اوبسبب حرکت زاحم بوده باشد و قوت اوعندالتماس و اکر بسبب حرکت زاحم وقوت اونباشد بل تنحی مزحوم بسبب حدوث مبدأ میلی باشد در مزحوم آن الملاقاة بجهتی کی حرکت زاحم بان جهت بوذ و اندفاع او بسبب تکاثفی و انخراق نسبتی[٩]

---

١ ـ دو . ٢ ـ چون . ٣ میشوند . ٤ ـ کی . ٥ مرخوم . ٦ و امثال آن ٧ آواز استاد ٨ ـ ندارد . ٩ ـ بسببی .

* ظاهرا چرا . ص‌ـس.

واما کیفیت وصول آن بصماخ همان است کی کیفیت[۲] وصول صوت، و جون این[۳] معلوم شد. بدانك نغمه حاصل نشود الا از اهتزاز جسمی مستحصف املس جون او تار و طاسات و کاسات و امثال آن در هوائی یا اهتزاز هوائی درجسمی مستحصف املس جون حلق وناي ونی و اشباه ان بس نغمه صوتی باشد کی من حیث الاتصال واحد باشد ولابث بوذ وحادث از قرعاتی متصل من حیث الحس میان جسمی مستحصف املس و میان هوا مطلق خواه قرعات از اهتزاز جسم باشد در هوا و خواه از اهتزاز هوا درجسم . و درهردوصورت ازروی عرف عام وخاص اسناد آواز بجسم کنند جنانك کویند اواز ابریشم و طاس و کاس و تازیانه و اواز حلق و نای ونی . واین جسم همیشه مزحوم باشد . و زاحم[٤] ابریشم زخمه وامثال ان بوذ درطاس وکاس سنکی کی دران اندازند واشباه آن و درتازیانه محرك او و لکن باید کی بدانند کی آواز ابریشم کی نغمه است نه از مزاحمت زخمه با ابریشم حادث می شوذ بل از مزاحمت ابریشم با هوا و مزحوم درینجا هواست ،

اما[٥] جون مزاحمت مزحوم اول سبب مزاحمت مزحوم ثانی[٦] بوذ نسبت صوت بمزحوم اول می کنند و می کویند اواز ابریشم[۷] و زاحم در حلق و نای و نی مدفوع است بقوت و مزحوم اجزا حلق و اندرون نای و نی . و از انجهت درعرف آواز را اسناد بجسم مزحوم می کنند کی تأثیر زاحم در مزحوم بیدا شود جنانك تأثیر ضارب در مضروب اکنون اینجا نظریست کی کیفیت صوتی اول در جسم مزحوم بیدا می شود و بعد ازان در هواء مجاور آن با ول[۸] در هوا بیدا میشود هیچ یك محقق نیست .

و لکن عرف عام و خاص[۹] دلیل مذکور کی تأثیر زاحم باید کی در مزحوم بیذا اید وصریح سخن فارابی دلالت براول می کند . و اکرجنان

---

۲ ـ حقیقت ، ۳ ـ ندارد ، ٤ ـ در، ٥ ـ ندارد، ٦ ـ ندارد ۷ ـ ندارد ،
۸ ـ یا اول ، ۹ ـ و ،

هم صوت نیابند[1] البته همچنان اگر قوت زاحم فوق قوة المزحوم باشد بر وجهی کی تنحیه او کند آن الملاقات بی مقاومتی هم صوت نباشد.

اما انك باشد کی هردو قوت متساوی بوذ و باشد کی قوت مزحوم کمتر بود با وجود صوت آن نسبت[3] مقاومتی باشد کی حادث شذه باشد میان ایشان آن الملاقات جون مقاومتی که حادث می‌شود میان‌سنك وآب وتازیانه وهوا دراول ملاقات ایشان وازانجهت صوت حادث می‌شوذ وبعد از آن منخرق می شود آب مرسنك راو هوامر تازیانه را وصوت نمی ماند و قدح نمی‌کند درصوتی کی از بیش حادث شده‌بوذ. بس هرکاه کی قوت زاحم فوق المزحوم باشد برآن تفسیر[4] صوت نباشذ بران بقدر نسبت[5] عدم مقاومت[6] و بر تقدیر مقاومت آن الملاقاة قوت زاحم فوق قوة المزحوم نبوذه باشد بران تفسیر. و اما انك جکونه تصور کنند تکانی در مقاومت اولا انکاه ترجیح قوت زاحم[7] برقوت مزحوم ثانیاً استبعادی محض است کی مستحق جواب نیست باانك جای استبعاد نیست[8] هرضعیفی و قوی کی دریکدیکر آویزند[9] ضعیف اولامقامتی‌بکندوثانیاً مرجوع شود.

و جواب از جهارم آن است کی هیچ مضادی و مناقضهٔ نیست میان تعریف قرع بروجه مذکور و حدوث آواز[10] قرع تازیانه هوارا. یا بجهت انك مراد بونصر از صلابت بوذن جسم باشد بر وجهی کی مقاوم زاحم کردذ آن‌الملاقاة[11] جون آب سنك‌را وهوا تازیانه را صلب باشد باینمعنی یا بجهت انك از انج بونصر گفته است کی‌کاه بوذ[12] در هوا وحده‌آوازی یابند جون او را بمثل تازیانه قرع کنند معلوم می شود کی تعریف قرع کی کرده است نه تعریف مطلق‌قرع است بل کی تعریف قرع اکثری‌است کی‌میان دوجسم صلب باشدوجون قرعی کی‌درین علم است ازقسم اکثری

---

۱ ـ نباشد. ۲ ـ و. ۳ ـ بسبب. ٤ ـ تغییر. ٥ ـ تقدیربسبب. ٦ـ ندارد. ۷ ـ مزاحم. ۸ ـ چه. ۹ ـ آویزند. ۱۰ ـ از. ۱۱ـ پس هر جسمی که مقام زاحم گرد آن الملاقات. ۱۲ ـ که.

دیکر مزاحمت باشد بی‌مقاومت بس منتج صوت نباشد .

و اما انك هرکاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر شود نمی کوئیم کی مزاحم او کردذ و میان ایشان مقاومت یابند آواز نشنوند و اگر نیابند نشنوند خواه کی هریکی یاهر دومنخرق یامندفع یا متنحی شوند یانشوند. می‌کوئیم این عبارتی مخیل [۱] است جه ازینجا کی مقاومت میان دو جسم نیابند لازم نیاید کی‌آواز نشنوند اما ازانجا کی مقاومت میان ایشان نباشد لازم ایذ کی آواز نشنوند .

بس اکر تصحیح عبارت کنند و بجای یابند[۲] باشد و نباشذ کویند تا سخن راست شود حاصلش مجمل آن مفصل باشدکی بونصر کفته است جه اوکفته است کی‌مقاومت در یکی‌ازین صور باشذ وهریك مستلزم آوازند. و این می‌کوید کی جون مقاومت باشد آواز باشد .

و اما انك كاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق‌هیچ‌توجیه ندارذ اصلا جه بو نصر کفته است کی انخراق منافی‌حدوث‌صوت قرعی‌است . و این می‌کویدکی انخراق موجب حدوث صوت قلعی است بس برو وارد نباشد .

و اما انك شایدکی‌مقاومت باشد وصوت نباشد جه شایدکی مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد و احداث صوت کند[۳] . هم بی توجیه است جه مبنی‌کلام برمقاومتی‌است حال‌المماسة بس‌کان" بونصرمی‌کویدکی‌مقاومت حال‌المماسة از صوت منفك نیست واین می‌کوید کی مقاومت بعدالمماسة از صوت منفك است و این منافی آن است[٤] .

جواب از سیم‌آن است‌کی بر ارباب کیاست واصحاب فطانت بوشیده نماندکی قوت زاحم جون زیادت ازقوت مزحوم بوذ بآن معنی‌کی مزحوم را ممکن نباشد مقاومت با زاحم اصلاً آن الملاقاة جنانك اکر فرض کنند کی مزحوم جون زاحم‌مماس اوشد مشایعت‌کرد باو[٥] درحرکت بی مقاومتی

۱ـ مختل . ۲ ـ ونه یابند. ۳ ـ هیچ صوت نکند . ٤ ـ نیست . ٥ ـ بالا .

و اما در مسافت اندك احساس بتفاوت نيفتد جنانك اگر زحمه بر مثنى باز تر [١] زنند و هريكى ازين دودور ترند مزدوج كى نغمهٔ هردورا يكى كرده اند بسبب قرب مسافت و قصر زمان بين النقريتن [٢] يعنى بر ابريشم بالا وابريشم زير ازهريكى ازين دوجه مرور زخمه برپالائين بيش از ان باشد كى برزيرين هر دونغمه را از ان هردونقره معاً استماع كننند با تقدم و تأخر ايشان و سبب ان است كى مشاهده بابصار امرى دفعيست جه بمحاذات مبصر و استنارت اوو عدم حجاب و غيره مرا [٣] بشرايط رؤيت حاصل نشود [٤] و اما صوت بر سبيل حركت از مبدأ بسامعه رسد جنانجه مقرر شد بس ميان حدوث و استماع هرآينه زمانى متخلل شودو قصيران زمان نامحسوس بود و [٥] طويل محسوس وهوا علم [٦] .

فصل سيم

درتعريف نغمه و انج بعضى از متأخران بران ايرادكرده‌اند و جواب از ان

شيخ بونصر نغمه جنين كفته‌است: كى النغمة صوت واحدلابث‌زمانا ذاقدر محسوس . وشيخ رئيس جنين گفته است: كى النغمة صوت لابث‌زماناً على حد مامن الحدة و الثقل .

و بعضى متأخران بر اين حدّاين قيد افزوده اند كى مجبول‌اليه [٨] طبعاً . و درين تعريفات صوت مشابه جنس است وباقى تعريف مشابه فصل و همجنين قيداخير .

و مؤلّف شرفيه سقاه‌الله [٩] شابيب رضوانه وكساه [١٠] غفرانه درانجا براينجا ايرادات كرده است [١١] و كفته كى اين تعريف مانع نيست جه‌هيج صوت از حدت يا ثقل عارى نتواند بوذ جه كوئيا كى صوت بمثابت هيولى

١ ـ با زير . ٢ ـ نقره . ٣ ـ من . ٤ ـ شور . ٥ ـ آن . ٦ ـ ندارد .
٧ ـ ندارد . ٨ ـ مجنون اليه . ٩ ـ ندارد. ١٠ ـ وكساه جلابيت. ١١ـ ندارد .

نبود بل از قسم اقلی بوذ کی میان جسمی مستحصف املس باشد و میان هواجنانك دانستی اشارتی باقلی کرد تا بدانند کی انج درین علم است ازین قسم است .

و جواب از بنجم آن است کی مراد بونصر آن نیست کی صوت درهوا بیابند بی قارعی بل مراد آن است کی صوت را در هوا بیابند بی مقروعی کی غیر هوا باشد جنانك در قرع اکثری است بل با مقروعی کی هوا باشد امالمکان التعجب منه لکونه اقلی الوجود و امالکونه هوالمستعمل فی‌هذاالعلم جنانك دانستی

و جواب از ششم آن است کی مشکل [1] باین سخن کی مزاحمت[2] الا از حرکت مناقضه نفس خوذ کرده است در سه موضع یکی انج در بیش کفت کی کاه باشد کی مزاحمت و مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد بس احداث هیج صوت نکند جه این مزاحمت از حرکت نباشد و الاّ احداث صوت کردی . و دوّم انج بعد از ان کفت کی مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد و حینئذ منتج صوت نکردذ . و سیم انچ درین مقام کفت کی‌هر مصادمتی مزاحمت باشد ولاینعکس جه این سخن وقتی راست‌باشد کی [3] مصادمت مزاحمت‌از حرکت خواهد والاّ اخص از ان نبودی وجون جنین باشد لازم نباشد کی مزاحمت از حرکت باشد .

فصل دوم

در زمان وصول صوت [4] بسامعه

هرکاه کی صوت ازموضعی دورترآید دیرتراستماع افتد واینمعنی را از مشاهدهٔ شخص اعتبار توان کرد کی از مسافت دور مثلا طبل زند نه بذان حدّ کی آواز بکوش نرسد جه‌دران حالت بعد از زمانی کی [5] مشاهده قرع زخمه کرده باشد آواز آن بکوش او رسذ .

---

۱ ـ مشکك . ۲ ـ نباشد . ۳ ـ بمصارمت . ٤ ـ سامعه . ٥ ـ بعد از .

یا آنچ برو باشد بکشیم از آن دونوع از صوت حادث شود . یکی قلعی کی حادث شود ازانفصال او ازاجزا زمین اما [۱] مابعد از اتصال او بران اتصالی شدید جنانك بکرات احداث ان میکنند درحریفشان واسنان در حریرشان و دست خیاط در خیط جون بگذارند بر خیط عندالفتل و این نوع ازان نیست کی مادرانیم جه مادر قرعی سخن میگوئیم نه قلعی .

و دوم قرعی کی حادث شود از صدم او تضاریس زمین را واین نوع هم از آن نیست کی مادرانیم جه ما در قرعی سخن می گوئیم کی او را امکان لبث باشد و درین امکان لبث نیست بل جسم مجرور جون قرع بعضی از تضاریس کند اگر مقروع مهتز شود در هوا بی شك احداث نغمه کند جنانك بیان کردیم و الا نکند . و همجنان قارع اعنی جسم مجرور را اگر از [۲] جام مهتزّه باشد هرگاه کی قرع بعضی از تضاریس در استحصاف و عدم آن مختلف [۳] باشند مهتز شوذ و احداث نغمه نکند بجهت انك لبث بر حدی معین از حدّت و ثقل نباشد .

و اگر تضاریس در آنچ کفتیم متشابه باشد مهتز شوذ و احداث نغمه کند جنانك مشاهده میکنیم ازجرّ جذوع صلب کی در آن اهتزازی باشد جه آنرا مادام کی میکشند احداث صوتی واحد میکند لابث برحدی معین از حدّت و ثقل الا انك اجزاء آن مختلف باشند بجهارت وخفایت بسبب شدّت قرع او بعضی تضاریس راوضعف آن . و اگر از اجسام مهتزه نباشد احداث نغمه کند . بس حاصل ان است کی اگر بصوت مجرور [۴] کی گفته است [۵] انه یلبث زماناً علی [۶] حد مامن الحدة و الثقل . نوع اول می‌خواهد ان خارج است از مبحث . و اگر دّوم می خواهد لبث مسلم نیست .

و اگر سیم می خواهد لبث مسلم است اما لبث برحدی معین از حدّت و ثقل مسلم نیست .

---

۱ ـ آناً فاناً . ۲ ـ اجسام . ۳ ـ باشد . ٤ ـ مجزور . ٥ ـ کی . ٦ ـ حد .

است و ثقل یا حدت صورت کی موجود نشوند الا باهم . و باشد کی صوت بر مقداری ازحدت یاثقل زمانی لبث کندو معذلك نغمهٔ نباشد همچو آواز جسمی کی آنرا بر روی زمین کشند چه بحسب صلابت و تخلخل جسم یا جسمین یعنی مجرور [۱] و مجرور [۲] علیه مستلزم صوتی معین باشد کی او را قسطی از حدت و ثقل باشد و بحسب زمان کشیدن مستلزم لبث و باتفاق نغمه نیست و اگر قید اخیر را اعتبار کنند جامع نباشد چه بسیار بود کی الحان از حلقی در غایت کراهت استماع افتد و باتفاق آنرا [٤] نغم کویند با انك مجبول الیه [۳] طبعاً نیست و بعد از تزیف این تعریف کفته کی هر کاه کی دو صوت استماع افتد مختلف در حدت و ثقل اکر امکان ادراك تفاوت مقداری میان آن دوتوان کرد جنانك ارباب [۵] ارتیاض بسماع نغم حکم کنند کی یکی از آن دو زایدست مرد [٦] یك در ثقل یاحدت بنصف یا ثلث یا ربع یا ضعف یا غیران از نسبی کی ذکر ان بیاید جزم کنند کی هردو نغمه اندو اکر امکان ان نباشدجزم کنند کی هر دوصوت اند [۷] یکی فقطو دو نغمه نیستند .

بنابرین تقریر رسم نغمه جنین آورده کی النغمة صوت ممکن ادراك تفاوت الکمیة [۸] من ثقله او حدّته بالنسبته الی اخر من حیث هو کذلك

و بعد ازان گفته کی اگر نه این خصوصیت بوذی اصوات بر اختلاف طبعات ایشان صالح بودندی مرتعریف لحنی راوجنین نیست . اینست حاصل ایراداتی کی در شرفیه مذکورست .

و جواب ازاول اعنی از انك تعریف مانع نیست ان است کی مقرر شد کی نغمه اعنی الصوت اللابث زمانا علی حد مامن الحدة و الثقل بعینه حادث نمی شودالا ازاهتزاز جسمی در هوائی یا هوائی در جسمی شرط [۹] انك جسم مستحصف و املس باشد . بس ماجون جسمی را برروی زمین [۱۰]

---

١ ـ مجذور . ٢ ـ مجذور . ٣ ـ نغمه . ٤ ـ مخنون الیه . ٥ ـ از باب .
٦ ـ بر دیگر . ٧ ـ یا . ٨ ـ اکلمته . ٩ ـ بشرط ـ ١٠ ـ با .

بقیاس با نغمهٔ دیکر بس اکر یکی نغمه باشد ان دیکر هم نغمه باشد.

و اما حد نغمه کی اختیار کرده است جامع نیست بسبب انك نغمتین بعد مذکور خارج اند از ان و امثال ایشان از ابعاد غیر متناهی و ازفساد این تعریف و صحت تعریف شیخ رئیس فساد انك اکر نه این خصوصیت بوذی اصوات علی اختلاف طبقاتها صالح بودندی بر تالیف لحنی را بوشیده نماند بر ازکیا.

فصل جهارم

در اسباب حدت وثقل در صوت و خصوص درنغم

سبب حدّت در صوت مطلقا استحصاف قارع و مقروع است. و سبب ثقل مقابل ان. و بونصر فارابی گفته است کی شدّت قرع سبب حدّت است و ضعف ان سبب ثقل.

و این سخن مطرّد نیست و الاّ لازم آیذ کی از مطلق یك وتر نغمات مختلف در حدّت وثقل بسبب قوّت اهتزاز و ضعف آن حادث شود و همجنین از اوانی کی قابل اهتزاز باشند مانند جینی و روی و آبگینه و پولاذ. و بطلان این بضرورت معلومست جه اختلاف شدت و ضعف در نقرات اوتار و این اجسام اعنی مهتزه موجب تفاوت نغمات است بجهارت و خفایت نه بحدّت و ثقل جه جهارت و خفایت معلل اند بقوت قرع و مقابل ان همجنانك حدّت وثقل معلل اند باستحصاف متقارعین و مقابل آن. امااین حکم درنغم الات ذوات النفخ مطرّدست.

و ازین جهت از یك مخلص ایجاد نغمه [1] ثقیل بضعف نفخ ولکن باید کی بدانند کی قوت [2] است تا منافی سخن ما باشد کی قوت موجب جهارت است نه حدّت. بل از ان روی می کند کی استحصاف قارع کی هواست در نفخ قوی بیشتر باشد و شدت استحصاف ایجاد حدّت کند [3]

---

١ ـ حاد نتوان کرد بقوت نفخ و هم از آن مخلص ایجاد نغمه. ٢ ـ نفخ که اقتضای مدت میکند نه از آن روی میکند که قوّت. ٣ ـ وامّا از آن روی که دفعی قوی است ایجاب جهارت کند.

و اگر جهارم میخواهد لانسلم کی نغمه نیست [۱] و جواب از دوم اعنی‌از انك تعریف جامع نیست آن است کی [۲] مراد از مجبول [۳] الیه بالطبع آن نیست کی بنسبت باجمیع طباع باشد درجمیع ازمنه والاّ هیج نغمه‌محنون‌الیه بالطبع نباشد جه هیج لحنی نباشد کی بنسبت با بعضی اوقات طباع یا در بعضی اوقات مستکره نباشد بل مرادان است کی فی‌الجمله یعنی بنسبت‌با بعضی طباع‌ودر بعضی اوقات مستلذباشد. جنانك گویند آب وشراب‌وسماع و وقاع محنون الیه بالطبع اند و همین معنی خواهند.

و جون مراد این معنی باشد لانسلم کی الحان حلق [۴] مستبشعه محنون الیه بالطبع نباشد بل کی باشد و کراهت آن از جهت استشراف نفس است بانج الّذاز ان است واین کراهیتی کلی حقیقی نیست بل جزویست اضافی [۵] این منافی ان نیست کی محنون الیه بالطبع باشد فی الجمله

و اما انك هرکاه کی دو صوت باشند الی اخره دران نظریست [۶] از سه‌وجه‌اول‌انك امکان ادراك‌نسبت [۷] بین الصوتین بروجهی کی مرتاض تعین آن‌کندشرط نهاذه است درجزم بانك هردو نغمه اندوما قطعاً میدانیم کی بعدی کی برنسبت ثلثه وعشرین است الی عشرین از انهاست کی‌هیج یك از حذاق اهل صناعت تعیین و تحقیق ان نتوانند کرد فضلاعن غیرهم و مع هذا دران شك نیست کی هردو را نغمه گویند وجه دوّم انك عدم امکان‌ادراك‌نسبت‌بین‌الصوتین‌شرط‌نهاده است‌جزم‌بانك‌هردوصورت‌اندیایکی فقط و این راست نیست چه اگر آنچه گفته است حق است عدم امکان ادراك شرط باشد در عدم جزم بآنکه هردو نغمه اندنه در جزم بانك‌هردو یا یکی نغمه نیستند.

وجه سیم انك گفته است کی بایکی فقط راست نیست [۸] تقدیر آن است کی نغمه معنی اضافی است‌کی تعقل انك او نغمه‌است نتوان کردالاّ

---

۱ - و الحمدالله . ۲ - اگر. ۳ - محنون . ٤ - حلوق . ٥ - و . ٦ - نظر است . ۷ - بجزم . ۸ - چه .

بسبب ضیق اول وسعت دوم [۱] یا بسبب قوت دافعه اول وسعت دوم [۱]. یا بسبب قوت دافعه‌اول‌و ضعف دوم. وبدین سبب باشد کی منافذ برروی نی‌بحسب عادت هشت می‌باشد و عدد نغم مختلف درثقل و حدّت کی‌ایجاد کنند زیادت از ان جه حدّت و ثقل کاهی بحسب قرب و بعد منفذ باشد از فم وگاهی بحسب ضیق وسعت آن وا گرجه معتادان است کی‌متساوی باشد [۲].

و کاهی بحسب ضیق وسعت آن و ا کر جه معتاد ان است متساوی باشند [۳] و کاهی بحسب قوّت دافعه هوا و ضعف ان. و از برای انك هریك از اسباب مذکور ایجاد نغمه می کنند بر حدی معین از حدّت و ثقل قریب‌و بعید آن نغمه را برآن حد استماع کنند جه هواء مجتمع کی حامل نغمه‌است تبلیغ انج حمل کرده است بران [۱] معین کند از حدّت و ثقل دون‌ذلك الحد من‌الجهارة و الخفایه جه حدّت و ثقل نغمه از ابتداء حدوث تا انتها بصماخ مختلف نمی شود بسبب ثبات سببش کی استحصاف قارع و مقروع است.

وجهارت وخفایت از ابتدا تا انتها مختلف می‌شود جه کیفیت صوتی مضمحل و متلاشی می شود آنا فآناً و جون زمان برو دراز شود بکلی مضمحل کردذ بس مادام کی درابتدا است و حدید اورا حظی از جهارت باشد وبحسب تمادی‌زمان جهارت ضعیف می‌شوذ وکم می کردد وخفایت قوی می شود و زیادت می کردذ تا آنکاه کی او را هیچ اثر نماند.

فصل بنجم

در کیفیت حدوث نغم از آلات آن

اما سبب حدوث نغم از حلق آن است کی قوت دافعۀ ریه هوا را ازقصبه‌بشدّت تحریك می‌کند بس از قرع هوابر اجزاء حلق صوت‌حادث

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ باشند ۳. ندارد. ۱ ـ حدّ.

و ازین‌است کی نغمه حاد درالات ذوات النفخ جون حدّت بسبب قوت دفع باشد از جهارت منفك نباشد و نه نغمه ثقيل در ان بسبب ضعف دفع ازخفایت . بخلاف نغمه کی از اوتار باشد واجسام مهتزه جون جینی و منطبعات و این از انهاست کی انسان بتجربت در حلق خود بیابد جه هرکاه کی حدّت زیادت کند جهارت زیادت شود .

و این وقتی باشد‌کی صوت‌را اطلاق کند اطلاق‌معتاد جنانك‌ دأب ارباب نغمات است از موسیقاریان و حفاظ و [1] منشرا ن قصاید و امثال ایشان بخلاف انکس کی ایجاد حدّت مضیق[2] منفذ قصبه ریه‌میکنند‌جنانك در اقل از ایشان بل درنادر اتفاق میافتد .

و جون این‌معلوم شد بدانك اسباب حدّت امادر اوتار سه‌جیزست **قصر ، و دقت ، و توتیر** ، و اسباب ثقل مقابل ان اعنی طول و غلظ و ارخا .

و امادر آلات‌ذوات النفخ‌جهارت ضیق تجویف . وضیق منافذی‌کی مخلص هوا بوذ بر روی‌آلت و قرب منفذ از مدخل هوا در آلت اعنی‌از فم نافخ [3] . و شدّت قوت دافعه هوا . و اسباب ثقل مقابل ان . و بوشیده نیست کی این اسباب بحسب تعاون و تعارض‌موجب‌زیادت و نقصان سبب کردذ [4] جنانك توتیر معاون قصر بوذ در احداث حدّت و ارخا معارض و همجنین دقت معادن قصر بوذ و غلط معارض ازین جهت نغمه وتر موتر قصیر دقیق اخذ [5] بوذ از نغمهٔ و تری کی مساوی ان بوذ در قصر وتوتیر لکن غلیظ بوذ . وباشدکی نغمهٔ و وتر طویل غلیظ احدّ بود از نغمهٔ وتر قصیر دقیق بسبب توتیر اول وارخاء دوّم و لکن نغمهٔ وتر اطول [6] اگر جه‌شاید کی احد بوذ از نغمه وترا قصر جنانك گفتیم [7]

اما استعدادثقل در وتراطول زیادت بوذ و همجنان در مثل‌نی‌باشد کی نغمهٔ منفذی دور از مدخل هوا درنی احد بوذ از نغمهٔ منفذی نزدیك

۱ ـ منشدان . ۲ ـ بتضییق . ۳ ـ نافخ . ٤ ـ گردند . ٥ ـ احدّ . ٦ـ اول
۷ ـ و .

و ترا کم او کمتر کردذ . وتشذّب باو بیش راه یابد بس معنیٔ استخصاف درو ضعیف‌تر شود و موجب ثقل کردذ نغمهٔ‌منفذنزدیکتربفم بآنچ‌احد بوذ از نغمه منفذ دورتر . و بهمین سبب جندانك قوت دافعه قوی تر بوذنغمه احد باشد .

و اما سبب حدوث ان از اوتار انك اوتار را جون قرع کنند درو اهتزازی حادث شود از انجهت کی زخمه جون وتر را کشید[1] درحالی کی کذاشت میل کند بقوت کی با وضع طبیعی خود روذ و بسبب قوت میل تجاوز کند بطرف دیکر از سمت وضع خوذ انکاه میل کند بوضع خوذ دوّم بار[2] بقولی[3] کمتر از اول در مجاوزت از سمت وضع خود باز نماید عاید شوذ بوضع خوذبقوتی کمتر ازدوّم درمجاوزت وهم برین‌تداول تا برقرار خود مستقر شود .

و بسبب ان اهتزاز هوارا از خود نقض کند بس میان او و هوا قرعات متصل متوالی حادث شوذ و هر یکی از ان سبب حدوث صوتی باشند و سبب[4] توالی قرعات درزمانی محسوس اصوات متصل واحدشوند و مستلزم حدوث نغمه بسبب لبث بر حدّی معین از حدّت و ثقل زمانی محسوس . وزمان نغمه زمان اهتزاز بوذ وجون حرکت اهتزازی‌مضمحل کردذ نغمه منقطع شود .

و بوشیده نباشد کی اهتزاز وتر موقوف بر قرع زخمه نیست‌جه‌او بیش ازین‌نمی کند کی‌می کشد و می کذارذ.[5] و اما اکر وتر را بکشیم و بکذاریم مهتزّ شود و نقض هوا کند و احداث نغمه .

و همجنین است حال حدوث نغم سایر اشیاء مهتزه جون اجسام منطبعه و غیر ایشان جون کاسات صینی مثلاجه ایشانرا جون قرع کنند

۱ ـ کشند . ۲ ـ باز . ۳ ـ بقوّتی . ٤ ـ و بسبب . ٥ ـ گذرد .

می شود . وجون آن قرعات زمانی محسوس بر سبیل اتصال و تشابه‌در قوت و ضعف موجود باشند حدوث اصواتی [١] بل صوتی واحد کردند کی آنرا زمانی محسوس برحدّی معین از حدّت و ثقل لبث باشد جنانك حدّ نغمه‌است .

و بدانك اگر شدت دفع نباشد صوت نباشد مانند نفس کی ازصوت عاریست وهمجنین بذان سبب[٢] حدوث حدّت وثقل درنغمات حلوق شدت دفع هوا است [٣] ان غالباً وازین جهت[٤] ازجهارت منفك نیست غالباً و نه ثقل ازخفایت و اما بعضی ازمردمان‌ایشان تصرف می کنندبحسب طبع در مخلص هوا اعنی فم قصبه ریه بتضیق و توّسع و ایشانرا بان مهیا می شود کی احداث حدّت و ثقل کنند و از انجهت ایشانرا در احداث حدّت‌ان مشقت نرسذ . کی دیگران را رسد ونغمات ایشان در اسماع خوشتر ازان دیگران آیذ از جهت‌انك در جهارت و خفایت متشابه باشند بخلاف نغمات غیر ایشان سبب [٥] اختلاف‌ایشان بجهارت وخفایت بضرورت اختلافی‌کی موجب تنافرمائی باشد .

و اما سبب جدوث آن از سایر آلات ذوات النفخ انك اجزاء هوا بشّدت مدفوع‌شده قرع جوانب تخویف می کند و از جانبی بجانبی و از جزوی بجزوی منصدم می شود و بر همین تداول ترددی مستدیر می‌کند تا ازمنفذی متخلص شود . وچون متخلص شد بحسب[٦] قرع اوبر[٧] جوانب تجویف و منفذ و قوّت اجتماع اجزاء و تکاثف ان یا [٨] تخلخل موجب صوتی معین کردذ از طبقات حدّت و ثقل .

و جون این سبب زمانی بریك وتیره بماند موجب حدوث [٩] نغمه کردذ بروجه مذکور در حلق .

وبسبب انك جندانك‌هوای‌مدفوع‌اوقوّت دافعه دورتر شوداجتماع

---

١ - کی . ٢ - که . ٣ - و ضعف . ٤ - حدت . ٥ - بجهت . ٦ - بسبب .
٧ - ندارد . ٨ - یا . ٩ - صوت .

ودیگر جماعتی نعم کی آنراقوسی [١] محدود باشد وکلام مفید بدان مقرون بوذ و برین تفسیر انج قراء و خطبا [٢] بر ان ترنم می کنند لحن باشد.

و کاه باشد کی بعیدی [٣] ثالث مقید کنند وان انکه ان کلام دال باشد بر معانئی کی محرّك نفس باشذ [٤] بحریکی ملایم عرض از لحن ولفظ او موزون بوذ اعنی از جنس اشعار باشد.

و نغمات را در ازمنه موزون ایجاد کنند اعنی در ازمنه ایقاعی. وظاهرست کی بمعنی اول اعمّاست از دوّم مطلقاً ودوّم ازسه [٥] مطلقا. و الحان بهر معنی کی خواهی ازین معانی سه قسم بوذ.

اول الحان ملذّه و ان الحان بوذ کی ازان لذتی حاصل اید و راحتی بی انك تاثیر کند در نفس باحداث تصوراتی در و مانند نقوش و تراوق * کی از بهر زینت کنند

ودوّم الحان مخیله وان الحانی باشد کی [٦] با انك افادت لذّت کند از ان نفس تصوراتی حاصل ایذ [٧] سبب انك مشابه اموری جند بوذ ومحاکی ان مانند صورت حیوانات و غیر ان نقش کنند.

و سیم الحان انفعال وان الحان [٨] بوذ کی از نفس در حالت انفعالی از انفعالات صادر کردذ وهر آینه دران حالت نفس هیاتی مناسب ان انفعال بران لحن ایقاع کند وجون نفس از استماع ان بران انفعال متنبه میشود بحسب طبع بس ان الحان موجب حدوث ان انفعال شوند در نفس مستمع یا موجب زوال ان. و در اغلب احوال قسم دوّم و سیم متلازم باشند و مستلزم اوّل.

و استعمال اوّل در مواضعی کنند کی مطلوب راحت بوذ و دوّم در مواضعی کی قضایاء شعری و بعضی از خطابیات استعمال کنند و سیم در مواضعی کی مطلوب احداث یا ازالت انفعالی بوذ.

---

١ ـ تربیتی. ٢ ـ میخوانند و. ٣ ـ بقیدی. ٤ ـ باشند. ٥ ـ از سیم. ٦ ـ ندارد. ٧ ـ بسبب. ٨ ـ نی. * هکذا؟

مهتز شوند و نقض کنند هوا را و قرعاتی متصل بل اصواتی بل صوتی واحد لابث زمانی بر حدّی معین از حدّت و ثقل بسبب ثبات سبب کی استخصاف جرم کاسات است بل نغمهٔ حادث شود.

فصل ششم
در لواحق نغم

نغمه را عوارضی جند باشد از باب کیفیت [١] همجو : صفا و کدورت و خشونت و نعومت و لجوحت مُلذّ و مکروه و جهارت و خفایت و مثل غنهٔ کی حدوث آن از انقسام هوا مدفوع باشد بدو قسم [٢] بطریق **دهن** و قسمی بجانب **دماغ** [٣] در حال انطباق هر دولب جنانك در شرفیه گفته است بل در حال عدم انطباق جنانك شیخ ابو نصر گفته است جه در حال انطباق حدوث غنه متعسر است یا متعذّر.

و مثل کیفیات ذکی بسبب بعضی اعراض نفسانی مثل خوف و رجاء و حزن و فرح وغیر ان برنغمه القاء کند جنانك مستمع را ازان کیفیت شعور بران احوال حاصل شود.

و مثل حروف و الفاظ کی از ان مرکب باشد و بعضی ازین عوارض سبب زیادتی قبول نغمه کردذ و بعضی سبب کراهت. و از [٤] حروف بعضی موجب بشاعت کردذ [٥].

فصل هفتم
در معنی لحن و اقسام آن و خواص هریك و محالّ استعمال آنها

معنی موسیقی در لغت یونان الحان [٦] است. و لحن را بدو معنی استعمال کنند. یکی جماعتی نغم مختلف کی آنرا [٧] قوسی محدود باشد. و

---

١ ـ کیف ٢ ـ قسمی. ٣ ـ نه. ٤ ـ ین. ٥ ـ چون ط و ظ و ع و غ و ص و ض و ق و خصوصاً که در حال تلفظ مراعات تلطف نکنند و بعضی بخلاف آن چون تا و را و لام و نون و ها. ٦ ـ لحن. ٧ ـ تربیتی.

فصل هشتم

در اقسام صناعت موسیقی و تعریف هریك

صناعت موسیقی فی الجمله عبارت‌است از صناعتی کی مشتمل باشد بر الحان و انج [١] التیام الحان بان بوذ و انج الحان [٢] بذان کامل شوند وان سه‌قسم بوذ اول صناعت اداء الحان یا بتصویت انسانی یا بآلات [٣] دوم صناعت تألیف الحان‌واین هردو قسم‌عملی بوذسیم صناعت نظری موسیقی و اول هیاتی نفسانی بوذ مقرون بادراك [٤] و تصور اعضاءِ قارع بر وجهی کی موجب [٥] ایقان لحن کردذ و دوم هیآتی نفسانی بوذ مقرون بادراك نغم متناسب .

و جموع ملایم [٦] ازمنهٔ کی میان نقرات متخلل کردذ بر وجهی کی سبب تألیف لحن مختار [٧] کردد و سیم حصول معانی این علم است از معرفت موضوع و مبادی و مسایل جنانك اصول فن را مستحضر باشد وقدرت بر تفریع [٨] لوازم‌ان از آن‌اصول حاصل وبر تلقی شکوك ومغالطاتی کی بران اصل اند [٩] و حلّ ان قادر و از تعریف انج او را حاصل [١٠] باشد مر دیکری را متمکن . و جون غرض اصلی ما ازین تسوید ثبت این قسمت اول بذکر اجزاء ان مشغول کردیم .

فصل نهم

در موضوع موسیقی نظری

موضوع این علم الحان است و هر جه منسوب الحان باشد از انج تالیف موقوف بوذ وانج الحان‌بذان ا کمل‌شود باعتبارانك مستعد محسوس شدت [١١] باشد . و ازین امور بحث از ان جهت کند [١٢] کی ملایم طباع وغیر ملایم باشد و مقصود [١٣] اول ملایم بوذ . و بقصد ثانی غیر ملایم .

---

١ ـ اقسام . ٢ ـ ابدان بود و آنچه الحان . ٣ ـ و . ٤ ـ ادراك .
٥ ـ ایقاع . ٦ ـ و . ٧ ـ ممتاز . ٨ ـ و قوت بر تفریع . ٩ ـ اصول آید
١٠ ـ اولاً . ١١ـ شدن. ١٢ ـ کنند . ١٣ ـ بقصد .

و بدانك انسان و سایر حیوانات مصوت ایشانرا بطبع در هر حالی از احوال لذیذ و موذی نغمهٔ جند است کی بان زمزمهٔ کنند و سبب در اتباع این نغم بطبع مرین احوال را همان است کی در اتباع اعراض سایر اجسام مر احوالی را کی موجود اند دریشان وجون تابع انفعالات واحوال اند و توابع و لـواحق اشیاء [1] را بوجهی غایت کیرند و بوجهی کمال و بوجهی علامت بس بآنجهت کی غایت کیرند مزیل انفعالات باشند یا منقص از ان جه ایشان انفعالات آن است کی حادث شوند یا بواسطه ان بمقصودی رسند.

و جون این نغمات یکی از آنهاست کی کمان برند کی غایت انفعال است بس انسان و حیوان مصوت هر کاه کی بواسطه انفعال باقصی مقصود برسد این غایت را قایم مقام اقصی مقصود دارذ و جنان داند کی [2] انفعال بغایتی رسید پس ان انفعال زایل شود جه انفعال از انجهت مطلوب بوذ تا بان باقصی مقصود رسند ازو یا بانج نفس آنرا قایم مقام اقصی مقصود سازد و چون آنج مطلوب است از انفعال اعنی وصول بیکی ازین دو حاصل شود مستغنی شوند از انفعال و زایل کردذ یا کم شوذ، و بآنجهت کی کمال کیرند محدث انفعالات یا مزید کننده بر ان جه کمالات جون متشوق اند بطبع بس این نغمات جندانك زیادت می شود متشوق بطبع زیادت می شوذ کی بانفعال حاصل می شود بس هرکاه کی ما را ازین نغمات کی کمال اند جیزی حاصل شد استدعاء آن کند کی [3] امثال آن کی این کمال بان حاصل شد حادث شود بس انفعال حادث شود یا زیادت کردذ. و بانجهت کی علامات انفعال کیرندمحاکی انباشد جهلوازم جونیکیاز انهاست کی بانمحاکات شئ کنند نغمی کی حادث است از انفعالی و حالی [4] ممکن باشد کی بان محاکات کنند ان انفعالات [5] و ان احوال را.

---

١ ـ ایشانرا . ٢ ـ بآن . ٣ ـ امثال . ٤ ـ از انفعالی انفعالی و حالی حالی) . ٥ ـ ندارد .

کی میان دوعدد باشد وقتی متساوی باشند یا متفاضل و منسوب أعظم بوذ از منسوب الیه منحصر است در دوازده قسم مثل و مثل و جزو و مثل ، و اجزاء و ضعف و ضعف و جزو ، وضعف و اجزاء ، و امثال و جزو ، و امثال و اجزاء ، و اضعاف ، و اضعاف وجزو ، و اصعاف واجزاء ،

وضابطهٔ[۱] این حصر آنست کی کوئیم: منسوب اکر مساوی منسوب الیه باشد نسبت مساواة باشد اعنی نسبت مثل و اکر اعظم باشد ازمنسوب الیه اصغر کی منسوب الیه است یاعدّ اعظم کند یانکند اکر عدّ کند [۲] یادوبار کند یا بیشتر اکر دو بار عدّ کند ضعف باشد و اکر بیشتر از دو بار [۳] عدّ کند یا بعدد زوج الزّوج عدّ کند یا نکند اکر[٤] اضعاف باشد و اکر نکندامثال باشد . واکر اصغرعدّ اعظم نکند باقی ازقسمت اعظم برویاجزو او باشد یا اجزاء او و بر هر دو تقدیر خارج از قسمت یا یکی باشد یادو یاعددی زوج الزّوج یا غیر ان اکر یکی باشد مثل باشد وجزو [۵] مثل و اجزاء واکر دوباشد ضعف باشد و جزو یا ضعف و اجزاء واکرعددی زوج الزّوج باشد اضعاف و جزو باشد یا اضعاف و اجزاء واکر غیر ان باشد امثال و جزو باشد یا امثال و اجزاء .

و ازین ضابطه معلوم شد کی اضعاف وامثال متباین اند نه متداخل جنانك در شرفیه است کی هراضعافی امثال است و لاینعکس مکر از روی مدلول لغوی کفته باشدجه امثال از روی لغت اعم است از اضعاف وامااز روی اصطلاح مباین اوست جنانك بیان کردیم . وجون اعداد برولا ازسه تا جهار ده ثبت کنند ویك یك را بسه کی اقل همه است نسبت کنند اقسام دوازده کانه متمثل شود .

اما جون از جهارده بگذرند بانزده امثال بوذ و نوزده امثال و جزو و بیست و جهار اضعاف و بیست و شش اضعاف و اجزاء .

---

۱ ـ در . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ واگر دو باربیشتر عدکند. ٤ .کند . ٥ ـ یا .

و نسبت لحن بااین امور نسبت قصیده بوذ بانچ ازو مؤلف شودچه حروف اجزاء اولی باو [1] بوذ بعد از ان اسباب و اوتار و فواصل بعداز ان اجزا مصاریع بعد از آن [2] ابیات . همچنین در لحن انچ بمثابت حروف بوذ قصیده را نغم است بعد از ان ابعاد بعد از آن اجناس بعد از ان جموع وغیر آن جنانك مفصل و مبین [3] کردذ ان شاءالله تعالی .

فصل دهم
در مبادی این علم اجمالا

مبادی این علم بعضی از علوم متعارضه [4] بوذ و بعضی از علم عدد وبعضی ازهندسه وبعضی ازطبیعی . وانچ ازعلوم متعارضه [5] بوذ درموضوع احتیاج بذان یاذ کرده اند جنانچ معهود نظریات است . و انچ از علم [6] طبیعی است بعضی مشروح شد .

اکنون در مبادی عددی شروع نمائیم و انرا بتفصیل یاذ کنیم و در اثناء ان اشارتی نیز بمبادی هندسی و سایر طبیعیات کنیم جنانك مسایل این فن بتحقیق معلوم کردد ان‌شاء الله تعالی واین اخر مقاله اوّل است از موسیقی .

مقالت دوم
از فن جهارم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است[7]

در حصر نسب اعداد [8] واستخراج ابعاد و نسب آنها کی تابع نسبت مقادیر اوتار بود ومراتب ابعاد در تلایم و تنافر و اسامی هریك و ان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول
در حصر نسب اعداد

در فن ارثما طیقی مبین شذ کی نسبت عدد با عدد بل مجموع نسبتی

---

۱ - او . ۲ - بعد از آن مصاریع بعد از آن . ۳ - مبرّی . ٤ - متعارفه.
٥ - متعارفه . ٦ - علوم . ٧ - موسیقی است . ٨ - را .

درنگی افتد بقدر زمان لبث حیرتی [۱] فکری کی مستتبع المی نفسانی باشد عارض شود بسبب عدم سرعت ادراك کمال.

و بضرورت معلوم است کی مراتب التذاذ نفس از استماع ابعاد مختلف متفاوت است. و غرض ازین علم اختیار ملایمات افضل بس بضرورت بعض ابعاد کی ملایم تر بود اشرف باشد از بواقی. و درجات شرف بحسب مراتب ملایمت بوذ.

و جون معلوم است کی کمال قوت ممیزّه در کمال تمیز است میان محسوسات.

و جون محسوسات بذات یا بعرض کمیت باشد [۲] کمال تمیز میان ایشان بادراك نسب ایشان باشد. بس هرکاه که دونغمه استماع افتد ونسبت میان ایشان مدرك کردذ کمال ممیزّه حاصل شود و سبب لذّت [۳] کردذ

و جون معلوم است کی ادراك نسب میان کمیاّت بسهولت وصعوبت اختلافی هرجه تمامتر دارذ بس جندانك تصوران قریب تربوذ ملایم ترباشد.

فصل جهارم
در کمال ملایمت

نزد ارباب تعالیم وخصوصاً مهندسان مقرّرست کی ادراك نسبت عددی اعنی نسب مقادیر مشترك که اسهل است از ادراك نسب مقادیر متباینه بس اعدادی [٤] کی برنسب عددی باشد [٥] اشرف باشد ازابعادی کی بر نسبت هندسی باشند. وابعاد مستعمل جمله بر نسب اعداد بوذ.

و معلومست کی اسهل نسب از روی ادراك نسبت واحد و اثنین است کی انرا ضعف می کویند. جه نفس را هیئت حیرتی فکری عارض نمی شود بسبب توقف ادراك معنی قول قایل کی الا ثنان ضعف الواحد جنانك عارض می شود. وقتی کی کویند کی این عدد مثل وخمسة اسداس

---

۱ ـ حیری. ۲. باشند. ۳ ـ شود. ٤ ـ ابعادی. ٥. باشند.

وهر یکی ازین نسب نه مطلقا جنانك درشرفیه است بل غیرمساواة وضعف‌جه‌ایشان دو نوع‌مفرداندجنس [1] بوذ کی تحت اوانواع غیر محصور باشدجنانك تحت مثل وجزو مثل ونصف ومثل وثلث ومثل وربع وتحت مثل و اجزاء مثل و ثلثان و مثل و ثلثة ارباع . و تحت ضعف و جزو و ضعف و نصف و ضعف وثلث و علی هذالقیاس .

فصل دوم

درانك نسب نغم تابع نسب اوتار است

از متعارفات این فن یکی آنست کی جون نغمه مطلق وتری اعتبار کنیم و باز اندکی از طول آن کم کنیم و استنطاق باقی کنیم نغمهٔ باقی احدّ بوذ ازنغمه مطلق و اگر قدری دیگر کم کنیم نغمهٔ [2] دوّم احدّ بود از نغمهٔ باقی اوّل وعلی هذالقیاس . بس مقررشد کی بحسب تفاوت‌درطول و قصر تفاوت در ثقل وحدّت حادث می گردذ و ازینجا معلوم شود [3] کی نسب نغم کی از اجزاء یك وتر حادث شوند جون نسب مقادیر ان اجزاء باشد .

بس هر گاه کی [4] نغمهٔ مختلف خواهیم بر نسبتی معین و انرا بعد می خوانند ودو جزو از یك وتر بران نسبت حاصل کنیم [5] از استنطاق هر دو مطلوب حاصل آیذ .

فصل سیم

در انك نسب نغم تابع نسب اوتار است

درعلم‌طبیعی مقرراست کی هر قوتی را از قوای‌نفس کمالیست بذو مخصوص وجون آن قوت را ان کمال حاصل شوذ نفس انسانی را التذاذی وبهجتی‌حادث گردذ . وجون نفس متوجه محصول ان شوذ اگر حاصل‌شود بطریق‌اولی کی ملتذشود واگرنشوذ بضرورت‌متألم گردذ. و اگر درحصول

---

۱ ـ جنسی . ۲ ـ باقی . ۳ ـ گردد . ٤ ـ دو . ٥ ـ که . ٦ ـ بسبب ملایمت و منافرت ابعاد .

سبب کی او فی نفسه ملایم بوذ بل بسبب انك نفس در آن حالت یا تالیفی از ان شریفتر در سامعه او جای گرفته باشد یا تسوق [1] و اصغاء اوبجنان تالیفی بوذ . بس درین حالت اخس ادنی [2] بمقایست با اشرف اعلی مستکره شمرد لکن جون درغیراین حال بوذ اثر او [3] هم ملایم یابدو [4] بقبول ملقی کند.

وگاه باشد کی بسبب عروض بشاعتی بوذ نغمات را یابحوجت یاخشونت یا کدورت جنانچ در تعداد عوارض مستکره یاذ کرده شذ .

فصل ششم

در اقسام ابعاد اجمالا

ابعادسه قسم است : **عظام** ، و **اوساط** ، و **صغار** . اماعظام وصغار بالقوه غیرمتناهی بوذ جه جندانك درعظم وصغر امعان روذ اعظم واصغر ازان فرض توان کردن امابحسب فعل متناهی بوذجه اثقل نغمات وترمطلق بوذ .

و جـون بحسب [6] قصر احداث نغمات حـاد کنند بجائی برسذ از کوتاهی کی ان جزو قابل اهتزاز اصلاً نبود بس عظم بعددر وتر و تباعد میان طرفین و بچنین حدی از حدّت منتهی شود .

و باز درصغر و تقارب طرفین بعد بحدی رسذ کی احساس باختلاف نتوان کردن مانند بعدی کی بر نسبت دویست و یك و دویست بود جه احساس آن بر ارباب ارتیاض متعذّر [6] فکیف بر مبتدی و در حلق [7] بحسب تجربه معلومست کی انتقال از اثقل نغمات منصف [8] نصف ان بیش نمی توان کردن جنانك نسبت اول مراتب اصغاف بوذ .

و کم کسی بود از ارباب عمل [9] این معنی را ادراك نکرده باشذ .

و جون اکمل الات موسیقی حلق است و اعظم و ابعاد کی حلق بر ان قادر است نسبت اول اضعاف ما از ابعاد عظام برین نهایت کی طرف اثقل اربعة امثال طرف احدّ باشد اقتصار نمودیم .

اکنون از جهت تصویر ابعاد بر سبیل مثال خط م ب را وتری

---

۱ ـ تشوّب . ۲ ـ را . ۳ ـ آنرا. ٤ ـ ومقبول تلقی. ٥ ـ بسبب. ٦ ـ بود. ۷ ـ حلوق. ۸ ـ بنصف. ۹ ـ که.

آن‌عددست جه نفس راهیئت‌حیرتی‌فکری عارض [1] می‌شوذ [2] المی روحانی تابع ان فقد بسبب [3] عدم سرعت ادراك انج کمال است وحاصل نیست اورا درآن حال همچنان ازطریق‌حاسّه سمع نیز نفس راشعوری بعدم کمال دران حال‌حادث‌می‌شوذ واورااستماع [4] آن خوش‌نمی‌آید بسبب‌مذکور واکرجه تعقلّ علت ان نمی کند.

بس اشرف ابعاد بعدی بوذ کی اثقل طرفین او ضعف احدّ باشد. وانرا بعد ذوالکل کویند وشهادات احساسات برصدق این معنی حاصل. وجون معلوم شد کی اجتماع نغمات کیف ماکان لحن ملذّ حاصل نیاید بل بشرط انك مرتب باشد ترتیبی ملایم و ملایمت اول در ابعاد رعایت می باید کرد و [5] بعد از ان درجموع لاجرم بحث ابعاد ملایم وغیر ملایم برسایر مباحث تقدیم افتاد.

ومراد از ملایمت آن است کی سامع امتزاج ان دو نغمه رامستلذ شمرد وغیر ملایم بخلاف ان بوذ. و بازاء این دو معنی اتفاق وعدم اتفاق نیز اطلاق کنند.

فصل بنجم

در معنی بعد وجمع وانك بعض ملایمات بجه سبب ملایم نماید

تالیف میان این [6] دو نغمه مختلف بحدّت وثقل مخصوص است باسم بعد. وتالیف میان نغمات بیش ازدومخصوص باسم جمع. جون انتقال برنغمات جمع بهیئتی مناسب باشد انرا لحن کویند بس لحن اخصّ باشد [7] از جمع. و انج **شیخ ابو نصر** کفته است کی جمع نغماتی بوذ بیش از یك جنس [8] بسبب [9] ان کفته است کی ملحن‌بیك‌جنسی‌وانج بعد ازین [10] معلوم شود.

وکاه باشد کی نفس از قبول بعدی با جمعی اعراض کند نه بذان

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ که. ۳ ـ بعد. ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد ٦ ـ ندارد.
۷ ـ است. ۸ ـ و آنچه کم از آن باشد صعب است چنانکه نزد ارباب تألیف روشن است. ۹ ـ معنی حین بعدازین. ۱۰ ـ ندارد.

امثال ب و ه مثل و ربع ء بوذ و مثل و ثلثان ح و ضعف و نصف ب و ء مثل و ثلث ح بوذ و ضعف ب[۱] بوذ[۲]

و مقصود از ین تقسیم استخراج ابعاد است نه حصر ابعاد درین اقسام. و بهر عددی کی تقسیم کنند نوعی[۳] دیکر از ابعاد برون اید اما مسترشد را این قدر کفایت بوذ. وجون معلوم شد کی ابعاد بعضی ملایم است وبعضی غیرملایم وملایم بعضی افضل وبعضی ادنی اکنون اشارتی[٤] بذان کرده ایذ ان شاء الله تعالی.

فصل هفتم

در مراتب ابعاد از جهت ملایمت

و[٥] بباید دانست کی نسبت مثل اکر چه اشرف نسب است امابعد نیست جه دربعد اختلاف‌طرفین شرط است. و از ابعاد ضعف وجملهٔ انواع مثل وجزو وضعف وجزو واضعاف[٦] و جزو ملایم بوذ و همه انواع مثل و اجزا و ضعف و اجزا و[۷] امثال و جزو و امثال و اجزا و اضعاف و اجزا غیرملایم.

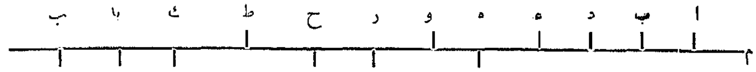
اما اشرف ابعاد و افضل ان ضعف بوذ جه امتزاج طرفین اوبحدی است کی هردو را یکی شمرند و در تالیف الحان هر یکی را بعوض دیکر استعمال کنند و او باین خاصیت مخصوص است از جمله ابعاد.

و بعد از ان مراتب مثل و جزو بترتیب طبیعی اول و اشرف مثل و نصف و بعد ازان مثل و ثلث بس مثل و ربع و مثل وخمس و سایرابعاد شریف بمشابهت با این ابعاد مذکور ملایم باشند و حقیقت این سخن ان است کی جون روشن‌شذ کی‌طرفین نسبت ضعف‌درتألیف قایم‌مقام یکدیگرند بس در انواع مثل وجزو هرگاه کی احد از طرفین ما ضعف اثقل استماع

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ واول اضعاف أ وح مثل و نصف ب بود و ثلثه امثال ا وب ضعف ا بود. ۳ ـ چند. ٤ ـ شافی. ٥ ـ ندارد. ٦ـ اضعاف. ۷ ـ امثال.

فرض کنیم وآنرا بدوازده قسم متساوی تقسیم [١] کنیم وبرنهایت[٢] اقسام برولا ازطرف م ا ت حـ ء ه و ر ح ط ی ا ب رقم کنیم[٣] روشن است است



شکل ۱

کی وتر م ب بنسبت باوتر م ا کی جروی اوست نسبت مثل وجزو ازیازده دارذ.

وجون معلوم است کی نسب[٤] نغم تابع نسب مقادیر اوتار آن نغمست بس نغمهٔ مطلق بنسبت بانغمه م ا مثل وجزو از یازده بوذ وجون ما اعتبار کرفت [٥] وتر همه از طرف ب می کنیم کی جانب بسیار و ترست بر قاعدهٔ استعمال عود از نغمات بحرفی کی بر طرف ایسر و تراوست تعبیر کنیم تاسخن دراز نکردذ. بس نغمهٔ مطلق رانغمه ب خوانیم ونغمه م مارا[٦] نغمه ا و همچنین روشن است کی نغمه ب مثل و خمس نغمه ی باشد ومثل وثلث نغمهٔ ط ومثل ونصف ح ومثل و خمسةاسباع ر و ضعف و وضعف و خمسین ه و ثلثة امثال ءواول * [٧] و اضعاف حـ وستـه امثال ب و ا مثل و عشر ی بوذ ومثل وتسعان ط ومثل و ثلثة اثمان ح ومثل و اربعة اسباع د ومثل و خمسة اسداس و ضعف و خمس ه و ضعف و ثلثة ارباع ء و ثلثـة امثال و ثلثان حـ و خمسة امثال و نصف ب و ی مثل و تسع ط بوذ و مثل وربع ح و مثل وثلثة اسباع ر و مثل و ثلثان و ضعف ه و نصف ء و ثلثة امثال وثلث حـ وخمسه امثال ب و ط مثل وثمن ح بوذ ومثل و سبعان ر ومثل و نصف و ومثل و اربعة اخماس ه و ضعف و ربع ء و ثلثة امثال حـ و اربعة امثال و نصف ت و ح مثل و سبع ر بوذ و مثل و ثلث و و مثل و ثلث اخماس ه و ضعف ء و ضعف و ثلثان حـ واول اضعاف ب و ر مثل و سدس و بوذ و مثل و خمسان ه و مثل و ثلثه ارباع ء و ضعف و ثلث حـ و ثلثـه امثال و نصف ب و مثل و خمس ه بوذ و مثل و نصف ء و ضعف حـ و ثلثة

---

١ ـ ندارد. ٢ـ نهایات. ٣ ـ اکنون. ٤ ـ نسبت. ٥ ـ کردن. ٦ ـ پایه.
٧ ـ ندارد. * ظاهراً افتادگی دارد.

ستة عشر امثالا بوذ و جهارم و بنجم الی‌ما امکن وجوده .

و اما اضعاف و جزء بمشابهت با ضعف و همان جزو و از ابعاد غیر ملایم جون مثل و اجزا ملایم نبود ضعف و اجزا و اضعاف و اجزا کی بمشابهت آن ملایم تواندبوذ بطریق اولی کی ملایم نباشد. وامثال وجزو و امثال واجزا کی با آن خود مشابهت ندارذ اولی تر .

اما گاه باشد کی بعض ابعاد غیر ملایم باتفاقی دیگر متفق نماید بسبب غلطی کی قوت ممیزه را افتد بجهت اشتباه آن بمتفقی باحد الاتفاقین مثلا بعده ه ح کی مثل و ثلثه اخماس است گاه باشد کی اول ه شنوند انکه ح و جون ء قایم مقام ح باشد ح جنان متخیل شود کی ء است بس مشابه بعد ه ء افتد و او از ابعاد ملایمست بس انجا اتفاق بمشابهت باشد و اینجا باشتباه و این اتفاق غیر اتفاق ثانی سابق است جه در آن اتفاق بسبب مشابهت صورت مسموع بُعد از حقیقت خود نمی کشت [1] و در این اتفاق بصورت بعدی دیگر متخیل میشود. وبدین سبب بسی از ابعاد بر نسب امثال وجزو کی در غایت دوریست از اتفاق متفق [2] نماید مثل بعده بوجه اول جون ه استماع افتد بس بو ممکن کی از بو ذهن بد منتقل شود کی بدل ح بوذ و ح بدل بو بس کانه کی ه ء شنیده باشد بس ملایم نماید وبذین وجه جملهٔ نسب مثل و اجزا کی عدد اجزا کمتر از منسوب الیه بوذ بواحدی متفق نماید جنانك ء د اعنی مثل وثلثه ارباع ر ح نماید اعنی مثل وسبع و مط اعنی واربعة اخماس ط ب نماید اعنی مثل وتسع وتا اعنی مثل وخمسه اسداس ا ب نماید اعنی مثل و جزوی از احد عشر و بدین سبب بوذ کی بعد ذوالخمس بذوالاربع مشتبه شود احیاناً جون طرف احدّ بیشتر مسموع افتد جه بعد ءو ح ء نماید و همجنین ح ء ب ح نماید و بدین سبب ضعف بعد ذوالاربع را از متفقات شمرند جه بعد ط بو ط ح نماید .

---

۱ ـ توان . ۲ ـ نماند .

افتد همچنان نماید [١] کی با عین اثقل استماع دست افتاذه بس این بعد متشابه[٢] آن مثل وجزو باشد. وهمچنین اکر اثقل را با نصف احدّ بشنوند متشابه[٣] آن بوذ کی با نفس احد[٤] شنیده باشند. مثلاً: بعده ء مثل و ربع است و چون ے قایم مقام ه باشد بس ے ء همچو ه ء بوذ وچون بقایم‌مقام ء باشد [٥] بس ب نیز مشابه ه ء بوذ

و ازینجاست کی ایشان اتفاق را تقسیم کرده‌اند باتفاق اوّل و اتفاق ثانی وکفته کی اتفاق اول آن بوذ کی میان طرفین بُعد نغمهٔ نیابند کی نسبت او بـا یـکی از هر دو طرف نسبت بعد ذوالـکل بود یعنی ان نغمه ضعف طرفی بوذ یانصف طرفی[٦] یعنی‌ان بعد صفت[٧] باشد یااز انواع مثل وجزو بوذ و اتفـاق دوّم جمع بوذ میان طرف احدّ هر بعـدی از متفقات باتفاق اول و ضعف اثقل یا طرف اثقل و نصف احد یعنی آن بعد بر نسبت ضعف و جزو باشد یا اضعاف‌یا اضعاف وجزو ودر جمله هر بُعدی کی درمسموع مشابه بعدی‌باشد متفق باتفاق اول نه‌مشتبه بان و فیه سرّ سیبین .وپوشیده نیست کی جون شرف ابعاد متفقه باتفاق ثانی بحسب مشابهت متفقه‌باتفاق اول است مشبه‌یه اشرف بوذ از شبیه خوذ

اکنون ببایددانست کی از ابعاد ملایم کی‌برشمردیم ضعف وانواع مثل و جزو متفق است باتفاق اوّل فقط و بواقی متفق اند باتفاق ثانی. اما ضعف و جزء بمشابهت مثل و همان جزو جنانك ضعف و نصف اعنی ثلثة امثال جه مراد از نصف ضعف است بمشابهت مثل و نصف و ضعف و ثلث بمشابهت مثل و ثلث

و اما اضعاف اول مراتب او کی اربعة امثال است بمشابهت ضعف ودوّم کی ثمانیة‌امثال‌است بمشابهت‌اول. وشبهت نیست کی دوم[٨] ملایمت ضعیف تر از اول بوذ جه این شبیه شبیه بوذ وهم برین قیاس سیم [٩] کی

---

١ ـ نماند. ٢ ـ مشابه. ٣ ـ مشابه. ٤ ـ نصف. ٥ ـ بود. ٦ ـ ندارد.
٧ ـ ضعف. ٨ ـ در. ٩ ـ ندارد.

واوساط لحنیات هربعدی بوذ کی جون صعف او را از ذوالاربع بیندازند انج بماند کم ازو بوذ یعنی از آن بعد نه از ضعف بس ابعاد وسطی هم سه بوذ کل و سبع کل و ثمن و کل و تسع . و بعد از این همه صغار لحنیات باشد وان‌هم سه قسم بوذ کبار صغار واوساط صغار وصغار صغار اما کبار صغار هر بعدی بوذ کی جون ثلثه امثال او را از ذوالاربع فصل [1] کنند باقی کمتر از نفس ان بعد بوذ .

بس کبار صغار جهار بعد بوذ کل و عشر کل و جزء من احد[2] من اثنی عشر کل و جزء من ثلثة عشر نه شش جنانك درشرفیه است جه کل و جزء من اربعة عشر و کل و جزء من خمسةعشر از کبار صغار نهاذه است و ان باطل است جه اربعة امثال هریکی ازیشان از ذوالاربع فصل می توان کرد جنانك درفصل [3] بیان کنیم ان شاء الله .

واما اوساط صغار هربعدی بوذ کی جون اربعة امثال او را[4] ذوالاربع فصل کنند باقی کمتر از ان بعد بوذ و ان سه بعد باشد کل و جزء من خمسة عشر و کل و جزء من ستة عشر و خمسة امثال کل و جزء من سبعه عشر و ماوراء آن از ذوالاربع فصل می توان کرد . و بواقی راصغار صغریات و فضلات لحنی خوانند .

و مذهب دوّم طریقه **شیخ رئیس** است . وا و تعریف کبار لحنیات جنین کرده است کی ان هر بعدی بوذ کی جون ضعف او را از ذو الاربع فصل کنند اکر امکان فصل بوذ هر دو نسبت از آن سه کانه اعظم بوذ از باقی بس کبار لحنیات بر رای او ده بوذ از کل و ربع [5] کل و جزء من ثلثة عشر و اوساط لحنیات را بآنك از هر [6] بعدی باشد کی جون ضعف او را از ذوالاربع اسقاط کنند بقیتی بماند بیش از مسقط و کم از ضعف مسقط بس اوساط لحنیات نزد او از کل و جزء من اربعة عشر بوذ [7] کل

---

۱ ـ فضل . ۲ ـ عشر کل و جزء . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ از . ٥ ـ ازاربعة عشر کل وجزء ٦ ـ آن . ۷ ـ تا .

فصل هشتم
در اسامی ابعاد

اول مراتب [۱] اضعاف را ذوالکل مرتین خوانند و ضعف و نصف ضعف را [۲] کی عبارت از ثلثة امثال بوذ ذوالکل والخمس وضعف [۳] ثلث ضعف را ذوالکل والاربع. وضعف راذوالکل ومثل و نصف راذوالخمس. و مثل‌و ثلث را ذوالاربع و مثل و ثمن را طنینی و مدّه نیز گویند ومثل وثلثة عشر جزاً من ماتین و ثلثه و اربعین فضله و بقیه هم گویند. و ربع طنینی را بعد ارخا خوانند و بواقی را بنسبت ابعاد تعریف کنند جنانك مثل و ربع و مثل و خمس ا کل و ربع و کل و خمس. و اما سبب [۴] تسمیه در موضع خود بیایدان شاءالله تعالی.

فصل نهم
در اقسام ابعاد تفصیلا

ابعادمستعمل نزد ارباب‌موسیقی سه قسم‌بود عظام واوساط وصغار [۵] و اما عظام ذوالکل مرتین بود مانند بعد ب ح و بعد ح ب و بعد ع ا و ذوالکل والخمس مانند بعد ب ع ط ح در [۶] ب ح ا و ذوالکل والاربع مانند بعد ح ح و ذوالکل مانند ب و ب ه ح ع ع‌ب ا. و اما اوساط ذوالخمس بوذ مانند [۷] ب ح طو و ع ح ب و ذو الاربع مانند ب‌ط ح و ع ح و مابعد این همه صغار بوذ و انرا ابعاد لحنی خوانند وان هم سه‌قسم بوذ: **کبارلحنیات**، و **اوساط لحنیات**، و **صغار لحنیات**. ودر تحدید این اقسام دو مذهب است.

اول انك کبار لحنیات ابعادی بوذ کی جون هر یکی را از ایشان ازبعد ذوالاربع اسقاط کنند جنانك کیفیت آن بعد ازین روشن گردذباقی کم از مسقط بوذ بس کبار لحنیات سه بوذ کل و ربع کل وخمس [۸] وسدس.

---

۱ - ابعاد. ۲ - ندارد. ۳ - و. ٤ - نسبت. ٥ - ندارد. ٦ - و. ۷ - بعد. ۸ - کلّ.

باجزاء بسیار وبعد ازآن نغم‌ان‌اجزاء مبتدی‌ازاثقل برولا استماع افتدجنان یابند کی [1] طبقات نغم درحدت زیادت می کردذ تا [2] نغمهٔ نصف وهیج از انها قایم مقام نغمهٔ از نغمات سابقه نیست . و جون بنغمهٔ نصف رسند جنان یابند کی گوئی نغمهٔ مطلق است بعینه در کیفیت و ازین جهت این بعدرا بدایره تشبیه کرده‌اند جه‌در انجا [3] مبدأ و منتهی با وی مشارك است .

و جون مسافتی کی میان نغمهٔ نصف و نغمهٔ ربع است بهمان قسمت تقسیم کنند وازنغمهٔ نصف‌برولا تجاوزکنندجنان یابند کی نغمه‌هرجزوی ازین مسافت قائم مقام نظیر اوست از مسافت اوّل جنانك‌نغمهٔ نصف قایم‌مقام مطلق بوذ . و هم برین ولا [4] نغمهٔ ربع قایم مقام نصف افتد و هم برین قیاس اکر مسافتی کی میان نغمه ربع و ثمن است بهمان نوع تقسیم کنند حال نغم بروجه مذکور بوذ بس در تالیف الحان نغمهائی کی مخارج ان از مطلق بوذ تا نصف معنی بوذ ازجمیع باقی نغم جه هر نغمهٔ کی فرض کنند انرا بعینها با انج قائم مقام ان بوذ درین بعد توان یافت و بدین سبب این بعدراالبعدالذی با لکل کویند یعنی‌الذی یحیط بکل النغم‌وذوالکل بهمین معنی بوذ .

اما سایر نغم کی [5] برین نغمات زیادت کنند جنانك بعد ازین روشن شود ازجهت زینت وزیادت رونق الحان بوذ وان اضافت اختیاری بوذ و بحسب اوضاع الات و الحان از جهت قلت و کثرت متفاوت باشد و این آخر مقاله دوّم است از موسیقی .

---

۱ ـ نغم . ۲ ـ تا . ۳ ـ در اتحاد . ٤ ـ تا . ٥ ـ ندارد .

و جزء من عشرين .

و صغار لحنيات را بآنك [١] ازهر بعديست كي جون ضعف او را از ذوالاربع فصل كنند بقيتي بماند بيش از ضعف مسقط و همين معاني را بعبارتي روشن تر ايراد كنيم وكوئيم كبار لحنيات ابعادی بوذ از لحنيات كي اربعة امثال ان از ذوالاربع فصل نتوان كرد ومعلوم شد از مذهب اول كي اصغر ان كل و ربع است و اعظم ان كل و جزء من ثلثة عشر و ازين جهت ده باشد [٢] . و اوساط ابعادی كي اربعه امثال ياخمسة امثال فصل توان كرد و سه [٣] امثال نتوان [٤] كي مثل و سبع و مثل و تسع است استعمال كنند [٥]. وبواقي صغار لحنيات بوذ .

و اما ابعاد لحني نزد ارباب صناعت عملي سه بوذ اعظم آن طنيني و اوسط كل و جزء من ثلثة عشر و اصغر فصله [٦] از انجهت كي الحان قوی ازانها متالف می شوذ جنانك عن قريب معلوم شود چه ابعاد لحني بيكديكر بسيار مشابه [٧] می شوند در مسموع بس مثل و ثمن را تبدّل [٨] اوساط لحنيات [٩] و ان از كل و جزء من اربعه عشر بوذ ا كل وجزء من عشرين نه من ثمانية و عشرين جنانك در شرفيه است چه ان فاسد است جه ستة امثال كل و جزء من احد و عشرين و ماوراء ان از ذوالاربع فصل می توان كرد و مثل [١٠] ؤ جزء من ثلثة عشر را تبدل [١١] كبار صغار و اوساط صغار و فضله را ببدل صغار صغار .

فصل دهم

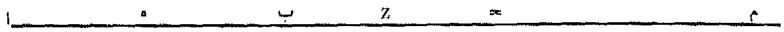
درانك نغماتي كي مخارج ان ازمطلق است تانصف وتردد جميع [١٢] الحان متغني باشد از ساير نغم علي اختلاق طبقاتها

هركاه كي مسافتي ميان نغمه مطلق ونغمهٔ نصف است قسمت كنند

---

١ ـ آن. ٢ ـ بود . ٣ ـ سته. ٤ـوآن ازكل وجزء من اربعة عشربود تا كل وجزء من عشرين‌نه من ثمانيه وعشرين چنانكه در شرفيه است چه‌آن فاسد است چه سته امثال كل و جزء من احد و عشرين و ماوراء آن از ذوالاربع فصل ميتوان كرد و لواقی صعا . ٥ ـ ندارد ، ٦ ـ فضله . ٧ ـ متشابه . ٨ ـ ببدل . ٨ ـ كه مثل‌وسبع و مثل‌وتسع‌است و مثل و جزء . ٩ ـ ندارد . ١٠ ـ ببدل . ١١ ـمجموع.

اضافت‌قسمت کنند[۱] مثلاً : اگر خواهند کی ذوالاربع را بذوالاربع اضافت کنند
ازطرف حدّت وفرض کنیم کی وتر م‌ا بعد اب شکل ۲ از[۲] ذوالاربع است



شکل ۲

وتر ب‌م را [۳] بچهار قسم متساوی کنند و بر نهایت قسم اول از طرف ب
رقم ح کنند کی بعد ح ذوالاربع بوذ و اگر خواهند کی یکبار دیگر همین
بعد را اضافت کنند ح م را بچهار قسم متساوی کنند و بر نهایت قسم‌اول
ءر رقم کنند کی ح ء ذوالاربع باشذ

واگر اضافت از طرف ثقل خواهند وفرض کنیم کی ح ءذوالاربع
است و ح طرف الثقل ح م را بسه قسم متساوی کنند و مثل یك قسم
از ح [٤] ا فصل کنند و بر نهایت آن ب رقم کنند کی ب ح ذوالاربع بوذ
و اگر خواهند کی همین بعد را ازین طرف یکبار دیگر اضافت کنند ب م
را بسه قسم متساوی کنند و مساوی یك‌قسم از ب ا فصل کنند وبرنهایت
آن ه رقم کنند کی ه ب ذوالاربع بوذ . وهم برین قیاس‌چندانك خواهند
و امکان بوذ بحسب طول و قصر وتر اضافت توان کرد

و قانون مطرد درین باب آن است کی هرگاه کی مخرج نغمه معین
شوذ و خواهند کی مخرج نغمهٔ دیگر بر نسبتی معلوم با نغمهٔ اول برون
آرند اوّل در[۵] عدد بران نسبت معلوم حاصل کنند بشکل . از مقاله سابعه
اقلیدس بس اگر مخرج از طرف حدّت خواهند وتر نغمه معلوم را
باحاد اعظم ان دو عدد قسمت کنند و از ان اقسام بعدّت تفاضل میان ان
دو عدد از مخرج نغمهٔ معلوم فصل کنند و بر نهایت آن نشان کنند کی
انجا مخرج مطلوب بوذ

و اگرازطرف ثقل‌خواهند وترنغمهٔ‌معلوم را باحاد اصغر ان‌دوعدد
قسمت کنندوبعدّت تفاضل‌ازان اقسام بروترنغمهٔ معلوم زیادت کنندا گر
طول‌وتربذان وفا کندوبر نهایت‌ان نشان کنند کی مخرج‌مطلوب بوذ .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ و . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ج . ٥ ـ دو .

مقالت سیم

از فن جهارم از جملهٔ جهارم کی در علم ریاضی است

در اضافت ابعاد بیکدیکر وفصل بعضی از بعضی و تقسیم ان باقسام متساوی
و استخراج ابعاد لحنی از ابعاد وسطی و بیان اصول[1] وانواع[2]
جموع وان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول

در معنی اضافت و فصل و اقسام ان و کیفیت عمل در هرقسمی

اضافت بعد ببعد عبارت است از انك طرف اثقل یکی را طرف احدّ بعد دیکر سازند بس اکر اضافت از طرف حدّت خواهند احدّ مضاف الیه را اثقل مضاف سازند واکر ازطرف ثقل خواهند اثقل مضاف الیه را احد مضاعف [3].

وفصل بعد ازبعد عبارت است از انك نغمهٔ در میان طرفین بعد آرند کی نسبت ان با یکی از دو طرف نسبت بعد مفضول بوذ پس اگر فصل از طرف حدّت کنند بایدکه نسبت وسط با طرف احد نسبت بعد مفصول بود واکر از طرف ثقل خواهند باید کی نسبت طرف اثقل مفضول منه باوسط بر نسبت مفضول بوذ. و اضافت بر دو کونه بوذ اضافت بعد ببعدی مساوی و اضافت بعد ببعدی مفاضل اضافت یا عملی بوذ یانظری. عملی انبوذ کی مخارج نغمهائی کی مطلوب بوذ در الات بیذا کنند جنانك دستانها در اوتار و ثقب در ذوات النفخ و سخن در قسم عملی بر اوتار مقصورست جه بیان مطالب از اوتار بسهولت دست میدهد باانك ازانجا قیاس سایر آلات توان کرد. و نظری انك اقل اعدادی بر نسب آن نغم متوالی حاصل کنند

اما طریقه اضافت عملی ان بوذ کی مقدار وتر را باقسامی مناسب

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ و. ۳ ـ ف.

اصغر و مضاف از طرف ثقل

و امافصل بعداز بعدی اعظم هم‌منقسم بوذ بعملی و نظری اماعملی از قانون مّطردکی ازبیش معلوم شد معلوم شود جه غایت این فصل تعیین مخرج نغمهٔ بوذ متوسط میان دونغمه در حدّت و ثقل کی با احدالطرفین نسبت بُعد مفصول داشته باشد و جون مخرج طرفین بوذ تعیین [1] برنسبت بعد معلوم از طرف حدّت یاثقل بحسب ان قانون توان کرد .

و اما نظری عبارت از ان باشد کی دوعدد از اعدادی کی بر نسبت بعد مفصول منه باشند طلب کنیم کی در میان دو ثالثی توان یافت کی با احدالطرفین بر نسبت مفصول بوذ .

و طریق این جنان بود کی اقل دو عدد برنسبت مفصول و همجنین بر نسبت مفصول عنه حاصل کنند .

بس اکر فصل از طرف حدّت خواهند طرفین مفصول عنه را در اصغر مفضول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفضول عنه‌را در اعظم مفصول واسطه و اگر از طرف ثقل خواهند طرفین مفصول عنه را در اعظم مفصول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفصول را در اعظم مفصول عنه واسطه [2] و مثلاخواستیم کی کل و سدس را از کل وربع فصل کنیم اقل اعداد برنسبت اول ٦و ٧ باشد و بر نسبت‌ثانی ٤/٥ بس اکر فصل از طرف حدّت کنند مضروب ٤ در ٦ و ٥ در ٦ اعنی ٢٤ و ٣٠ طرفین باشند و واسطه مضروب ٤ در ٧ و اعدادبرین صورت ٢٤،٢٨،٣٠ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربع است و واسطه با طرف احدّ بر نسبت مثل و سدس .

و اکر فصل‌از طرف ثقل کنند مضروب ٤ در٧ و ٥ در ٧ اعنی ٢٨ و ٣٥ طرفین باشد و واسطه مضروب ٦ در ٥ برین صورت ٢٨

---

١ ـ معین شود ـ تعیین مخرج . ٢ ـ ندارد .

و اما طریقه اضافت نظری آن است کی ا کر اضاقت بعد بمثل خود بوذ و آنرا تضعیف بعد خوانند اقل دو عدد بران نسبت حاصل کنند بس هر دو طرف را تربیع کنند یعنی در نفس خویش ضرب کنند ودوطرف سازند وسطح عددین رااعنی ضرب یکی دردیکری واسطه. مثلاً دراضافت ذوالاربع بمثل خود اقلّ دو عدد بران نسبت ٤.٣ بود و مربع اول ٩ ومربع دوّم ١٦ و سطح هر دو دوازده بس‌اعداد مطلوب جنین بوذ ٩ . ١٦.١٢ و روشن است کی نسبت اعظم باوسط ذو الاربع بوذ و همجنین نسبت اوسط باصغر بس [1] خواهند کی یکبار دیکر اضافت کنند اقل ان دو عدد را اعنی ٣ در اعداد سه‌کانه ضرب کنند انکاه اعظم را در اعظم سه‌گانه ضرب کنند وطرف اعظم سازند تا جنین شوذ ٢٧ . ٣٦ . ٤٨ . ٦٤ و هم برین قیاس جندانك خواهند اضافت توان کرد.

و اما ا کر اضافت [2] مطلوب از طرف حدّت است با [3] ثقل ا کر مطلوب ازطرف حدّت بوذ اعظم مضاف را دراصغر مضاف الیه‌ضرب‌کنند ووسط‌سازندواصغر مضاف‌دراصغرمضاف‌الیه‌طرف‌اصغرواعظم‌دراعظم طرف اعظم.وا کر [4] طرف‌ثقل‌یابداصغر مضاف‌دراعظم‌مضاف‌الیه‌وسط‌باشدومضروب اصغرین طرف اصغر و مضروب اعظمین طرف اعظم مثلاً : خواستیم کی مثل و ربع را بمثل و سدس اضافت کنیم اقل دو عدد بر نسبت اول ٤ ٥ بوذ و بر نسبت دوّم ٦ ٧ مضروب اصغرین و اعظمین را اعنی ٢٤/٣٥ طرفین ساختیم و واسطه را در اضافت از طرف احد مضروب اعظم مضاف در اصغر مضاف‌الیه اعنی ٣٠ ودر طرف اثقل مضروب اصغرمضاف‌الیه [5] اعنی ٢٨ بس در اول اعداد جنین بوذ ٣٥،٣٠،٢٤ و روشن است کی اعظم‌مثل وسدس اوسط است واوسط‌مثل‌وربع‌اصغرو مضاف‌از طرف حدّت استو درثانی جنین ٣٥،٢٨،٢٤ و اعظم مثل وربع اوسط‌مثل و سدس

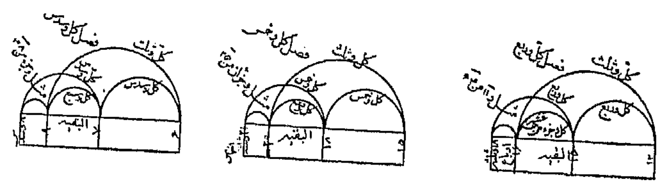
---

١ ـ اگر . ٢ ـ ببعدی دیگر بود از جهت هر یکی اقل دو عدد بر آن نسبت حاصل کنند وببینند که اضافت . ٣ ـ یا . ٤ ـ از . ٥ ـ در اعظم .

ودرحقیقت اضافت ابعاد ضرب نسب است وتفصیل قسمت ان جنانك در تألیف النسبة و تجزیه آن مقرر شده است و آنج اسم باقی دارد خارج قسمت .

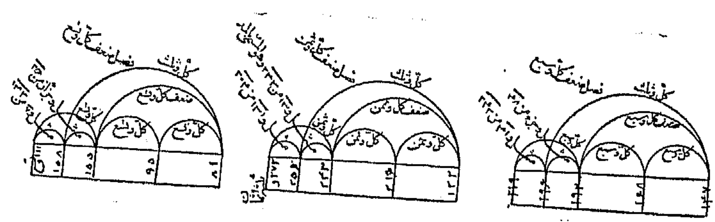
اكنون بباید دانست کی جون ذوالاربع را از ذوالکل فصل کنند ذوالخمس بماند و جون از ذوالخمس فصل کنند طنینی بماند . و جون کل و سدس را[1] از ذوالاربع فصل کنند کل وسبع ماند و تفاصیل درجداول مستونی بیاید ان شاء الله تعالی . و جون از بحث فصل فارغ شدیم گاه آن آمد کی بدان وصل کنیم انج وعده داده بوذیم کی در فصل فصل بیان کنیم

اما انك کبار لحنیات منحصرست در کل و ربع و کل و خمس و کل و سدس ازین صور سه گانه (شکل ۳) معلوم شود :



شکل ۳

امانك اوساط لحنیات هم درسه منحصرست کل وسبع وکل وثمن وکل تسع ازین صور سه گانه (شکل ٤) ظاهر گردذ :



شکل ٤

---

۱ - وربع از دو الخمس فصل کنند کل وخمس ماند وجون کل وسدس

٣٥،٣٠ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربعست و اعظم با اوسط بر نسبت مثل و سدس . وکاه باشد کی این اعداد اقل اعداد برین نسبت نباشندجنانك در صورت اول وبعد از استخراج [1] اقل اعداد بر ان نسبت باید کرد .

و جون صوت اولرا با اقل اعداد آرند جنین شود ١٢، ١٤، ١٥ و هر اینه جون عددی میان دوطرف بعد واسطه شوذ میان او وهریکی از آن نسبتی بوذ . و جون یکی نسبت بعد مفصول بوذ ان دیکر را باقی خوانند واطلاق باقی برین معنی وبرانچه بماند ازمقداری عظیم جون مقداری صغیر از و کم کنند باشتراك لفظی باشد و اکر جه اینجا نیزاعظم و اصغر دو مقدارند کی یکی را از دیکر نقصان می کنند .

و بیان این معنی آن است کی تفریق جز در کمیات متجانس تصور نتوان کرد و کمیات را جون باضافت در قدر اعتبار کنند تجانس ایشان باتحاد مضاف الیه بوذ . بس اکر کویند مثل و ثلث اب جون ازمثل و نصف او فصل کنند باقی سدس او باشد معنی تفریق درست باشد

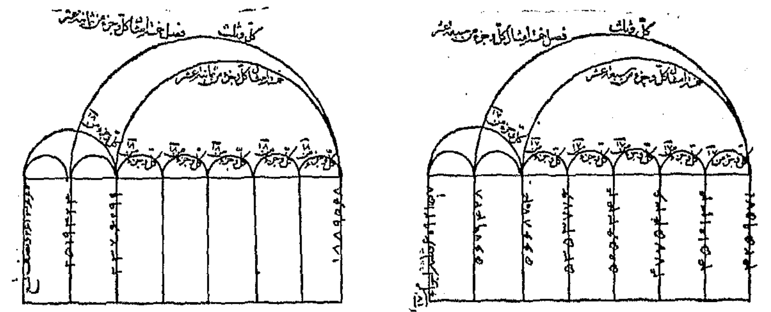
اما اکر کویند جون مثل و ثلث از نصف فصل کنند باقی مثل و ثمن بوذ بآن معنی درست نباشد از انجهت کی نه باقی کی مضاف است ان قدرست کی بسبب فصل مانده است و نه مضاف الیه او همان کی مثل و ثلث و مثل و نصف باضافت با او بوذ بل معنی ان است کی احدالطرفین را با واسطه این نسبت است جنانك گفته شد.

اما جون میان مخرج هردو نغمه دروتر بنابروضع مشهور مسافتی واقع است ومسافت بعد اصغر کمترو در حالت فصل این مسافت برطرف [2] انمسافت منطبق ازمسافت بعد اعظم جزوی باقی ماندکی طرفین اومخرج بعد باقی باشدبدین سبب این بعد مشابه باقی باشد بس انرا بمجاز باقی خوانند

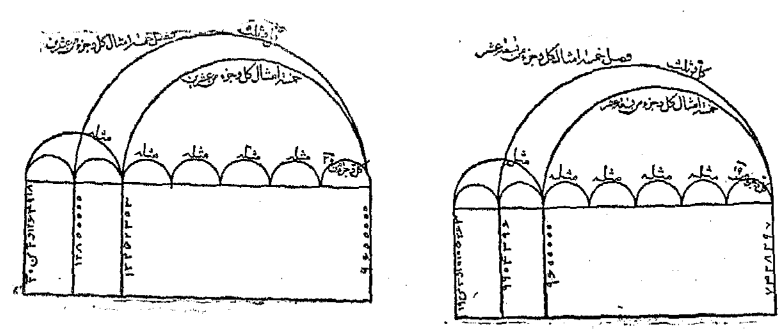
---

١ ـ آن استخراج . ٢ ـ طریق .

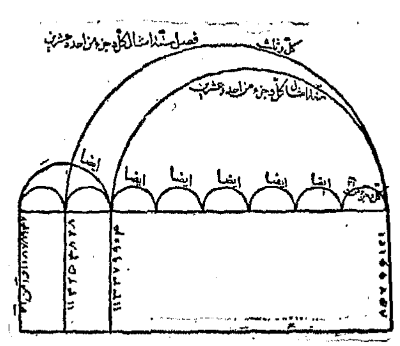
اوهفت است از کل و جزء من اربعه عشریا کل وجزء من عشرین ازین صورت آخرین با این جهار صورت دیگر(شکل ۷) روشن می گردد :



شکل ۷

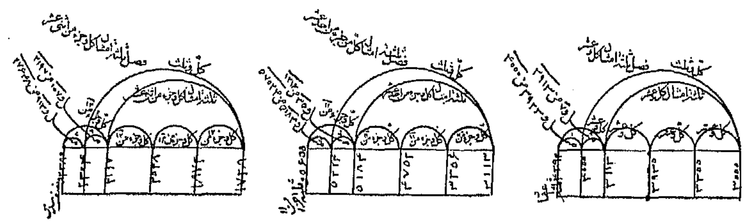


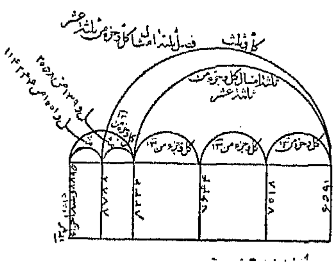
و اما انك ستة امثال كل و جزء من احد وعشرين ازذوالاربع فصل می توان کرد ازین صورت معلوم شود : (شکل ۸)



شکل ۸

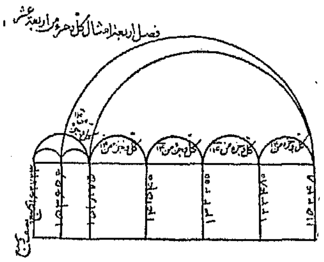
اما آنك كبار صغار چهارست كل و عشر كل و جزء من احد عشر و كل و جزء من اثنى عشر و كل وجزء من ثلثه عشر ازين صور چهاركانه (شكل ٥) روشن شود :

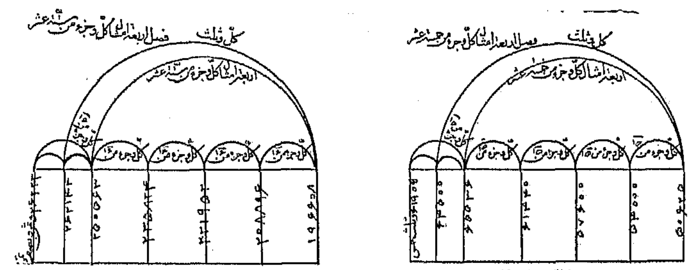




شكل ٥

و اما انك اوساط صغارسه است كل وجزمن اربعة عشروكل و جزمن خمسه عشر و كل وجزمن عشرازين صورت(شكل ٦)ظاهرشود:





شكل ٦

و اما انك كبار احنيات برمذهب شيخ ده است از كل و ربع با كل وجزء من ثلثه عشرازين صورگذشته معلوم ميشبود. واما انك اوساط نزد

نسب ایشان جون ضعف ومثل ونصف و مثل و نصف و مثل و ثلث وهلمّ جرّا جه ایشان نیز اصمّ اند هم باین معنی کی جذر ندارند. بس اکر ابعادی را کی بر آن نسب باشند بمعنی دوّم باقسام متساوی قسمت کنند همهٔ ابعاد حادثه برنسب[۱] صمّ باشد بس نسب عددی نبود جون جنین باشد[۱] ملازم نباشد.

مثلا اکر ذوالاربع را بدو بعد متساوی قسمت کنند لازم آیذ کی نسبت نغمه اول بنغمهٔ دوّم جون نسبت نغمه دوّم باشد بنغمهٔ سیم بس ضرب نسبت اول در نسبت ثانی بل در نفس خودش جه ایشان متساوی اند بفرض جذر ذوالاربع باشد کی نسبتی اصمّ است جه مثل[۲] و ثلث را جذر نیست بس جذراو[۳] بل کلّ واحده من المنتسبین اصمّ باشند بس نسبت نغمتین نسبت عددی نباشد و ملایم نه افتد اینست سبب عدول از ان تقسیم.

وهرکاه کی بعد مقسوم بر نسبت مثل و جزو بوذ جملهٔ اقسام اونیز بروجه مذکور برنسبت مثل و جزو باشد. جنانك ذوالکل را اکرتنصیف کنند جنین بوذ ٢ . ٣ . ٤ و اکر تثلیث جنین بوذ ٣ . ٤ . ٥ . ٦ و اکر تربیع جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ . ٧ . ٨ وذوالخمس را اکر تنصیف کنند جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ واکر تثلیث جنین ٦ . ٧ . ٨ . ٩ وعلی هذا القیاس بس جملهٔ اقسام شریف بوذ. اینست سبب عدول باین تقسیم.

فصل سیم

درسبب اختیار تقسیم ذوالاربع بابعاد لحنی ازسایر ابعاد

ازمباحث کذشته روشن شذ کی درترتیب نغم تحرّی ابعادشریف واجب است وابعاد عظام اشرف ابعادست. واکر درترتیب نغم برابعاد عظام اقتصار نمایند انتقال بران نغم متعذرباشدخصوصاً بحلق کی اشرف آلات اداء الحان است. ونیز بسبب تکراریك بعدرا بعینه یادوار استماع آن ملالت[٤] خیزد. بس نسبت[٥] احتراز ازین دو محذور اختیار جنان کردند کی ابعاد

---

١ ـ ملایم. ٢ ـ مثلث. ٣ ـ را. ٤ ـ ملایمت. ٥ ـ بسبب.

فصل دوّم

در معنی تقسیم بعد باقسام متساوی و کیفیت عمل آن

تقسیم بعدباقسام‌متساوی نیزهم عملی باشد وهم نظری . اماعملی از بیان‌مستغنی‌است‌وا ّمانظری‌عبارت‌بوذازتحصیل‌اعدادی‌کی‌عدّت ان‌ازعدّت اقسام بیکی زیادت باشد با انك ان اعداد متناسب باشند بتناسب عددی . و طریق ان بوذ کی عدد اقسام را در طرفین اقل اعداد بعد ضرب کنند وطرفین سازند بس تفاضل طرفین بعداد[1] براقل این دوطرف کی حاصل[2] مرّةً بعداخری‌می افزایندجنانك‌مساوی‌طرف اعظم شود کی ازهرافزودی واسطه حاصل می شود یا بعکس از طرف اعظم نقصان می کنند تا باصغر رسذ کی بهرنقصانی واسطه حاصل شود مثلاخواستیم کل و خمسانرابجهار قسم متساوی‌کنیم اقل اعداد بعد٥ . ٧ بوذ هردو رادرجهار ضرب کردیم ٢٠ . ٢٨ اند بس تفاضل زا سه بار ٢٠ افزودیم ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ حاصل آمذ ونوبت جهارم ٢٨ شد بس اعداد مطلوب این است[3] ٢٠ . ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ . ٢٨ و بعد از انك در اقل اعداد اعتبار کنند جنین بوذ ١٠ . ١١ . ١٢ . ١٣ . ١٤ وحاصل انك جون بعد کل و خمسان[4] کل رابجهارقسم مساوی کنند اقسام کل وعشر وکل وجزء من ١١ وکل وجزء من ١٢ وکل وجزء من١٣ حاصل‌شود. وروشن است کی اطلاق تقسیم متساوی برین تقسیم و بر انج مشهورست باشتراك لفظ است .

وببایذ دانست کی تقسیم بعد باقسام متساوی بذان معنی کی نسب حادثه همه متساوی[5] باشند درین مهجورست جه ارباب این فن را غرض از تقسیم تقسیم ابعاد کبار شریف است بابعاد صغار شریف . و روشن شد کی ابعاد شریف مطلقا جمله برنسب اعداد متوالی است . ومعلومست کی نسب اعداد متوالی بر نظم طبیعی جمله اصمّ بوذ از آن روی کی ایشانرا جذر نباشد جه عدد اصمّ بیش محاسبان آن است کی انرا جذر نباشد وهمجنین[6]

---

١ - ر ١ - ٢ - شد - ٣ - آمد - ٤ - ندارد ٥ مساوی - ٦ - چون

در تصاویر و سیم را ناظم و [1] این ملایمترین همه بوذ و بمثابت صورتی کی بتحریر نظام هیئت یافته باشد. و اکر اصغر بوذ جنس قوی خوانند و ملایمت آن تمام بوذ

سوال اکر کویند جرا نکفتی کی وا کراعظم نباشد جنس قوی خوانند با[2] انك اعظم مساوی آن دودیکر باشد داخل شدی جنانك در شرفیه کفته است کی وان لم یکن اعظم فهوالجنس القوی.

جواب بجهت انك [3] بمتساویان درین فن مهجورست جنانك در فصل دوّم بیان کرده شد [4] اکر ذوالاربع را [5] سه قسم کنند کی یك قسم مساوی ان دوقسم دیکر باشد نغمتین نسبت عددی نباشد و ملایم نه‌افتد بس اعظم ابعاد بحسب این فن و استعمال یا اعظم باشد از مجموع ان دو دیکر یا اصغر از آن و جون ابعاد جنس با سرها متفاضل باشند اکراعظم وسط بوذ انرا غیر منتظم خوانند جه انتقال باشد از شیبی بفرازی و از[6] فراز بشیبی [7] بخلاف انك اکر در طرف بوذ جه انتقال بوذ از [8] شیبی بفرازی بتدریج یا از فرازی [9] بشیبی بتدریج و ازین جهت او را منتظم خوانند. و در منتظم اکر اعظم اصغرین در وسط بوذ انرا منتظم متتالی خوانند بسبب تتالی دو عظیم و اکر [10] دو طرف بوذ منتظم غیر متتالی بسبب توسط صغیرین العظیمین.

و در هر یکی ازمتتالی وغیر متتالی اعظم ابعاد در طرف حدّت بوذ یاثقل ودرغیر منتظم اصغر اصغرین درطرف حدّت بوذ یا ثقل بس اصناف شش بوذ. و اکر [11] ازین ابعاد دو متماثل باشند اصناف سه بوذ و [12] ما[13] اعظم ابعادثلثه را آ رقم نهادیم واوسطرا ب واصغر راح وجون منتظم از غیرمنتظم ومتتالی از غیرمتتالی شریف ترست درولاء اصناف این معنی مرعی افتاد و همجنین در هر قسمی از متتالی و غیر ان صنفی کی اعظم ابعاد آن در طرف ثقل است بر مقابل ان تقدیم افتاد.

---

١ - ندارد. ٢ - تا. ٣ - قیمت بعد. ٤ - پس ٥ - ب. ٦ - بسبب. ٧ - بتدریج یااز. ٨- به نشیبی. ٩- ارنشیبی. ١٠- به نشیبی. ١١-در. ١٢-ندارد. ١٣-اما.

عظام را بابعاد صغار تقسیم کنند در حالت تلحین ابعاد عظام را از تالیف ابعادصغار ایقاع کنند صعوبت انتقالات کمتر بوذ وفخامت ملایمات بیشتر.
و جون محافظت ابعاد عظام و اوساط لازم است و معلوم شد کی ذوالکل مرکب است از ذوالخمس و ذوالاربع و ذوالخمس مرکب از ذوالاربع و طنینی [1] ملایم ترین ابعاد لحنی.

بس هرکاه کی ذوالاربع راباقسامی کی ممکن بوذ قسمت کنندو انکاه طنینی راباآن اضافت کنندانواع تقسیمات ذوالخمس الا [2] باشد حاصل شود. وجون ذوالاربعی دیکر راباان اضافت کنندانواع تقسیمات ذوالکل حاصل شود.

ودراستخراج اقسام ابعادباستقراء [3] اقسام بعداصغر آسان تر از استخراج اقسام اعظم بوذ بنابر این مقدمه سخن درین باب بر تقسیم ذوالاربع نهاده‌اند.

فصل جهارم

درتقسیم ذوالاربع و اسامی اقسام آن

اجمالا تقسیم این بعد دایما بسه قسم کنند جز در یك صورت کی بجهار قسم کنند جنانك مبیّن شود از جهت انك طباع رابا وساط لحنیات جون کل وسبع وکل وثمن وکل وتسع تشوقی زیادت بوذ بس دراکثر تقاسیم ازیکی ازان خالی نماند

و جون بعدی از ان باشد [4] اکر باقی را بسه قسم کنند یك قسم یا [5] دو یا هرسه بسبب [6] صغر متنافی [7] باشد. و جون این معنی را باستقراء معلوم کرده اند برسه بعد اقتصار مینمایند و انرا جنس خوانند. اکنون می کوئیم کی اعظم این [8] ابعاد ثلثه اکر اعظم بوذ از مجموع اندو دیکر آنرا جنس این خوانند و ملایمت ان ضعیف [9] باشد و ان اجناسی بوذ کی اعظم ابعادان کل و ربع یا کل وخمس یاکل و سدس بوذ و اول را جنس راسم [10] خوانند وان اضعف اجناس بوذ در اسم ازان کویند کی تاثیران در باب ملایمت جون تأثیر رسم نقاش بود در تصویر.

و دوّم راجنس لونی واین ملایمتر بوذ و بمثابت رنك آمیزی باشد

۱ـ وطینتی. ۲ـ آنرا. ۳ـ استقراء ٤ ـ ابعاد. ٥ ـ هر. ٦ـ نسبت. ۷ـ متنافر. ۸ـ ندارد.
۹ ـ ضعف ۱۰ـ جنس راهم خوانند.

وهر بعدی را کی خواهند کی ازطرف ثقل دیکری بوذ برو لا[1] از طرف اعظم ان دیکر[1] نهند وحدّت برهمین قیاس بعد ازان آعداد را بشکل جهارم ازمقاله هشتم از کتاب **اقلیدس** استخراج کنند . مثلا خواستیم کی[2] ربع و کل و جزء من ثلثین و کل و جزء من احد وثلثین بیکدیکر اضافت کنیم جنانك کل و ربع درطرف ثقل افتد و ثانی در وسط و ثالث درطرف حدّت حدود ابعاد را برین ترتیب وضع کردیم ٣١ . ٣٢ . ٣٠ . ٣١ . ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثالث واصغر ثانی بوذ حاصل کردیم و ان ٤٨٠ بوذ ومقسوم اوبر[3] اصغر ثانی اعنی ١٢[4] دراعظم ثانی ضرب کردیم ٤٩٦ آمذ بس اقل ثلثه برنسبت در[5] بعد ثالث و ثانی وبر ترتیب مذکور این باشد ٥٦٤ ٤٨٠ ٤٩٦ دیکراقل عددی که معدود اعظم این ثلثه و اصغربعد اول بوذ حاصل کردیم وان نفس همان اعظم بوذ بس او را براصغر اول قسمت کردیم وحاصل را اعنی ١٢٤ در طرف اعظم بعد اول ضرب کردیم ٦٢٠ آمذ و این طرف اثقل است . و هم اورا بر اعظم ثلثه قسمت کردیم وحاصل را اعنی ١ دراول وثانی ضرب کردیم حاصل همان اول وثانی بود بس اعداد این ابعاد برترتیب مذکور جنین بوذ ٤٦٥ ٤٨٠ ٤٩٦ ٦٢٠ و اکر درهمین مثال خواهیم کی ثانی درطرف احد بوذ و ثالث در وسط واوّل درطرف اثقل حدود ابعاد جنین وضع کنیم ٣٠ ٣١ ٣١ ٣٢ ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثانی واصغر ثالث بوذ حاصل کنیم وان هم ٣١ بوذ وحاصل قسمت او[6] برهر یکی از دو ضلع ١ و مضروب ان در هر یکی از اصغر ثانی و اعظم ثالث نفس مضروب فیه باشد اقل ثلثه بر نسبت بعدین ثانی و ثالث ٣٠ ٣١ ٣٢ بوذ بعد ازان اقل معدودی بر اعظم این ثلثه را و اصغر بعد اول را طلب کردیم و آن نفس اعظم ثلثه

---

١ - به . ٢ - کل و . ٣ - بر اعظم ثالث اعنی ١٥ در اصغرثالث ضرب کردیم ٥٦٤ آمد و آن طرف احد بود و همچنین مقسوم او را . ٤ - ١٦ - ٥ - دو . ٦ - ندارد .

وبعد ازین باستخراج اجناس جنانك طریقه ارباب صناعت نظریست مشغول شویم . و اکر جه حصر آن متعذرست اما هر جه بطریق استقراء بآن توان رسید یاذ کنیم . و بیش از شروع مقدمه کی آن مطالب بران موقوف است ایراد کنیم و آن مشتمل بر دو بحث است .

بحث اول در اضافت ابعاد بیکدیکر بطریق نظری جون بیش از دو[2] باشد و تحصیل اعداد آن بوجهی کی ازآن کمتر[3] نبوذ و ترتیب ابعاد در طرف حدّت وثقل جنانك فرض کنند . هر جند از بحث سابق اضافت بعدبعدی دیکر معلوم‌شذ . بان طریق شاید کی در اقّل اعداد نیاید. جنانك اکر خواهند کی‌بان‌طریق مثل‌وثمن را بمثّل وثلث اضافت کنندمضاف‌الیه رابرین صورت نهند ٣ . ٤ ومضاف رابرین صورت ٨ . ٩ بس اعظم‌مضاف را در اعظم مضاف الیه ضرب کنند حاصل ٣٦ بوذ وان طرف اثقل‌است واصغر مضاف را دراصغر مضاف‌الیه حاصل ٢٤ بوذ وان طرف احدّست . بس اکر اضافت از طرف ثقل مطلوب[4] بوذ اعظم بعد اعظم را در اصغر اصغر ضرب کنند واسطه ٣٢ بوذ .

واکر از طرف‌حدّت مطلوب‌بوذ اصغراعظم را دراعظم اصغرضرب کنند واسطه ٢٧ بوذ . بس دراول اعداد جنین بوذ ٣٦ . ٣٢ . ٢٤ ودر دوّم جنین ٣٢ [5] . ٢٧ . ٢٤ و علی التقدیرین نسب در اقل از ان توان یافت جنانك نسب اول در ٩ ٨ ٦ و نسب ثانی در ١٢ ٩ ٨ پس اکر خواهند کی در اقل اعداد وضع کنند[6] ا بعد از عمل تحصیل اقل اعداد بر ان نسبت کنند بشکل سی و سیم از مقاله هفتم از کتاب **اقلیدس** یابرین وجه کی یاذ کرده‌اند هر کاه کی بعدی ببعدی اضافت کنند یا جند بعد[7] یکدیکر حدود آنها را دراقل اعداد وضع کنند در یك سطر جنانك اطراف صغار و عظام همه از جهت یمین باشند یا از جهت یسار .

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ باشند . ٣ ـ ممکن . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ٣٦ . ٦ ـ یا . ٧ ـ به .

فصل پنجم
در تقسیم ذوالاربع بسه قسم بر سبیل تفصیل

از ابعاد کبار احنیات اعظم بعدی کی فصل ان از ذوالاربع ممکن است کلّ و ربع بوذ و جون انرا فصل کنند کلّ و جزء من خمسة عشر بماند پس اکر این باقی را بدو قسم متساوی کنند ابعاد کلّ و ربع کل و جزء من احد[1] و ثلثین باشد و اضعاف آن درجدول (شکل ۹) ثبت افتاد و اکر

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	النغمات الواقعة	الابعاد العظمى الحادثة منها ضمنا
الاوّل ا ب ج	٦٢٠	كلّ وربع كل	٤٩٦	كل وجزء من ثلثين	٤٨٠	كلّ وجزء من احد وثلثين	٤٦٥	منتظم متتالي	ب د كلّ وجزء من ١٥
الثاني ج ب ا	٣٢	كلّ وجزء من احد وثلثين	٣١	كلّ وجزء من ثلثين	٣٠	كل وربع كل	٢٤	منتظم متتالي	ا ج كلّ وجزء من ١٥
الثالث ا ج ب	٤٠	كلّ وربع كل	٣٢	كل وجزء من احد وثلثين	٣١	كل وجزء من ثلثين	٣٠	منتظم غير متتالي	ب د كلّ وجزء من ١٥
الرابع ب ج ا	٤٩٦	كل وجزء من ثلثين	٤٨٠	كلّ وجزء من احد وثلثين	٤٦٥	كل وربع كل	٣٧٢	منتظم غير متتالي	ا ج كلّ وجزء من ١٥
الخامس ب ا ج	١٢٤	كلّ وجزء من ثلثين	١٢٠	كل وربع كل	٩٦	كل وجزء من احد وثلثين	٩٣	غير منتظم	
السادس ج ا ب	١٦٠	كل وجزء من احد وثلثين	١٥٥	كلّ وربع كل	١٢٤	كل وجزء من ثلثين	١٢٠	غير منتظم	

شکل ۹

بعد باقی سه قسم متساوی کنند. و دو قسم متساوی را از آن اقسام کی بمفصول متصل بوذ یکی سازند اکر فصل از طرف حدّت بوذ ابعاد ثلثه کلّ و ربع وجزء[2] من خمسة واربعین کلّ وجزء من سبعة واربعین بوذ وجون بعد اوسط از متنافره است این تقسیم مهجور شد.

واکر فصل ازطرف ثقل بوذ ابعاد سه کانه کلّ وربع و جزء من ثلثة وعشرین کلّ و جز و من خمسة و اربعین باشد[3] و اصناف آن برین کونه

۱ ـ من ثلثین کل وجزء من احد. ۲ ـ کل وجزأن. ۳ ـ باشند.

بوذ بس مقسوم اعظم را بر اصغر اول اعنی ٨ در اعظم اول ضرب کنیم وحاصل اعنی ٤٠ طرف اثقل بود و اعداد جنین ٣٠ ٣١ ٣٢ ٤٠ و هم برین قیاس کنند اکر ابعاد بیش از سه بوذ [١] .

بحث دوم . هرکاه کی بعدی اصغر از بعدی اعظم فصل کنندو باقی را بسه قسم متساوی کنند و دو قسم را از ان سه کانه کی مایلی مفصول باشند یکی سازیم [٢] انقسام بعد اعظم بسه قسم بر دو نوع تواند بوذ بحسب فصل از طرف حدّت و ثقل .

و ما در مثالی این معنی را بیان کنیم وکوئیم هرکاه کی کل وربع را مثلاً : از ذوالاربع فصل کنیم باقی کل و جز من خمسة عشر بوذ بس اکر فصل ازطرف ثقل بوذ اعداد جنین باشند ١٥ [٣] ١٢ ٢٠ واکر از طرف حدّت بوذ اعدادجنین‌باشند ١٢ ١٥ ١٦ بس‌درصورت اول‌جون باقی‌راسه [٤] قسم کنیم اقسام جنین بوذ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٦٠ وجون دو قسم کی مایلی‌مفصول‌است یکی سازیم‌جنین [٥] ٤٥ ٤٦ ٤٨ ٦٠ بس ذوالاربع بسه بعد [٦] منقسم‌شود وکل و ربع کل وجز من ثلثه وعشرین کل وجزء من خمسة واربعین و اکر در صورت ثانی باقی را بسه قسم کنیم اقسام جنین شود ٣٦ ٤٥٧٤٧ ٤٨ [٨] بس ذوالاربع بذین سه بعد [٩] منقسم شود کل و ربع کل و جز آن من خمسة و اربعین کل و جز من سبعة و اربعین . و ظاهرست کی نوع انقسام دوّم غیر [١٢] نوع [١٣] انقسام اول است .

---

١ ـ باشد . ٢ ـ سازند . ٣ ـ ٢١٠٦ . ٤ ـ بسه . ٥ـ چون . ٦ ـ قسم . ٧ ـ ٤٦ . ٨ ـ وچون دو قسم که مایلی مفصول است یکی سازیم چنین شود ٤٦ ٤٥٠ ٤٧، ٤٨، . ٩ ـ قسم . ١٢ ـ عين . ١٣ ـ ندارد .

و اگر فصل از طرف حدّت بوذ ابعاد کلّ و خمس کل وجزء من اربعة عشر کل وجزء من تسعة و عشرین بوذ و اصناف **آن** برین ترتیب[1] (شکل ۱۲) کی موضوع است.

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	العظمى الحادثة من الاصناف
الاول ج ب ا	٣٦	كلّ وخمس كل	٣٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	٢٨	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	٢٧	منتظم متتالي	ب د كلّ وتسع
الثاني ا ب ج	١٤٠	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	١٣٥	كلّ وجزء من اربعة عشر	١٢٦	كلّ وخمس كلّ	١٠٥	منتظم متتالي	ا ج كلّ وتسع
الثالث ب ج ا	١٦٨	كلّ وخمس كلّ	١٤٠	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	١٣٥	كلّ وجزء من اربعة عشر	١٢٦	منتظم غير متتالي	ب د كلّ وتسع
الرابع ا ج ب	٦٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	٥٦	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	٥٤	كلّ وخمس كلّ	٤٥	منتظم غير متتالي	ا ج كلّ وتسع
الخامس ج ا ب	١٨٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	١٦٨	كلّ وخمس كلّ	١٤٠	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	١٣٥	غير منتظم	
السادس ب ا ج	٥٦	كلّ وجزء من سبعة وعشرين	٥٤	كلّ وخمس كلّ	٤٥	كلّ وجزء من اربعة عشر	٤٢	غير منتظم	

شکل ۱۲

و اگر کلّ و سدس فصل کنند و باقی را کی کلّ و سبع باشد بدو قسم متساوی کنند ابعاد کلّ وسدس کلّ وجزء من اربعة عشر با کل وجزء من خمسة عشر باشندو اصناف برین وجه(شکل ۱۳) کی مرتب است.

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	العظمى الحادثة من الاصناف
الاول ج ب ا	١٤٠	كلّ وسدس كلّ	١٢٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	١١٢	كلّ وجزء من خمسة عشر	١٠٥	منتظم متتالي	ا ج كلّ وربع ب د كلّ وسبع
الثاني ا ب ج	١٦	كلّ وجزء من خمسة عشر	١٥	كلّ وجزء من اربعة عشر	١٤	كلّ وسدس كلّ	١٢	منتظم متتالي	ا ج كلّ وسبع ب د كلّ وربع
الثالث ب ج ا	٥٦	كلّ وسدس كلّ	٤٨	كلّ وجزء من خمسة عشر	٤٥	كلّ وجزء من اربعة عشر	٤٢	منتظم غير متتالي	ب د كلّ وسبع
الرابع ا ج ب	١٢٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	١١٢	كلّ وجزء من خمسة عشر	١٠٥	كلّ وسدس كلّ	٩٠	منتظم غير متتالي	ا ج كلّ وسبع
الخامس ج ا ب	٦٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	٥٦	كلّ وسدس كلّ	٤٨	كلّ وجزء من خمسة عشر	٤٥	غير منتظم	ا ج كلّ وربع
السادس ب ا ج	١١٢	كلّ وجزء من خمسة عشر	١٠٥	كلّ وسدس كلّ	٩٠	كلّ وجزء من اربعة عشر	٨٤	غير منتظم	ب د كلّ وربع

شکل ۱۳

---

۱ - وجه.

کی در جدولی [١] (شکل ١٠) موضوع است .

الفضل الواقع بين الاصناف	النسب بين الاصناف	الاعداد د	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ا	عدد الاصناف
ب د كلّ وجزء من ١٥	منتظم متتالی	٤٥	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٤٦	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٤٨	كلّ وربع كلّ	٦٠	الاول ا ب ج
ا ج كلّ وجزء من ١٥	منتظم متتالی	٢٧٦	كلّ وربع كلّ	٣٤٥	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٣٦٠	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٣٦٨	الثانی ج ب ا
ب د كلّ وجزء من ١٥	منتظم غير متتالی	٣٤٥	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٣٦٠	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٣٦٨	كلّ وربع كلّ	٤٦٠	الثالث ا ج ب
ا ج كلّ وجزء من ١٥	منتظم غير متتالی	٣٦	كلّ وربع كلّ	٤٥	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٤٦	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٤٨	الرابع ب ج ا
	غير منتظم	٢٠٧٠	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٢١١٦	كلّ وربع كلّ	٢٦٤٥	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٢٧٦٠	الخامس ب ا ج
	غير منتظم	٦٩	كلّ وجزء من ثلثة وعشرين	٧٢	كلّ وربع كلّ	٩٠	كلّ وجزء من خمسة واربعين	٩٢	السادس ج ا ب

شکل ١٠

وا کر کلّ وخمس را فصل کنند و باقی را کی کلّ وتسع است بدو قسم متساوی ابعاد کل وخمس کل و جزء [٢] من تسعة عشر بوذ [٣] واصناف آن [٤] برین ترتیب شکل ١١ کی ثبت افتاد .

الفضل الواقع بين الاصناف	النسب بين الاصناف	الاعداد د	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ا	عدد الاصناف
ب د كلّ وتسع	منتظم متتالی	١٧١	كلّ وجزء من تسعة عشر	١٨٠	كلّ وجزء من ثمانية عشر	١٩٠	كلّ وخمس كلّ	٢٢٨	الاول ا ب ج
ا ج كلّ وتسع	منتظم متتالی	١٥	كلّ وخمس كلّ	١٨	كلّ وجزء من ثمانية عشر	١٩	كلّ وجزء من تسعة عشر	٢٠	الثانی ج ب ا
ب د كلّ وتسع	منتظم غير متتالی	١٨	كلّ وجزء من ثمانية عشر	١٩	كلّ وجزء من تسعة عشر	٢٠	كلّ وخمس كلّ	٢٤	الثالث ا ج ب
ا ج كلّ وتسع	منتظم غير متتالی	٢٨٥	كلّ وخمس كلّ	٣٤٢	كلّ وجزء من تسعة عشر	٣٦٠	كلّ وجزء من ثمانية عشر	٣٨٠	الرابع ب ج ا
	غير منتظم	٥٧	كلّ وجزء من تسعة عشر	٦٠	كلّ وخمس كلّ	٧٢	كلّ وجزء من ثمانية عشر	٧٦	الخامس ب ا ج
	غير منتظم	٩٠	كلّ وجزء من ثمانية عشر	٩٥	كلّ وخمس كلّ	١١٤	كلّ وجزء من تسعة عشر	١٢٠	السادس ج ا ب

شکل ١١

وا کر باقی را بسه قسم متساوی کنندودو از ان کی بمفصول متصل بود یکی سازند .

ا کر فصل ازطرف ثقل بود [٥] و ابعاد کل و خمس کلّ و جزء آن من سبعة و عشرین کلّ و جز ان من تسعة و عشرین باشند وبسبب مذکوراین تقسیم نیز مهجور شد .

---

١ ـ جدول. ٢ ـ من ثلثه عشروکل وجزء . ٣ ـ ودو . ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد .

ان جنانك در جدول است . (شكل ١٥)

عدة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	النظير الحادث من الاصناف
الاول ا ب ج	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من ثلثة عشر	[illegible]	منتظم متتال	د كل وسدس
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم متتال	ا ج كل وسدس
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	منتظم غير متتال	د كل وسدس
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من ثلثة عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم غير متتال	ا ج كل وسدس
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من ثلثة عشر	[illegible]	غير منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	غير منتظم	

شكل ١٥

و اكر باقي را بسه قسم كنند و دو را يكى سازند .

اكر فصل از طرف ثقل باشد ابعاد كلّ و سبع باشد و كلّ و جزء من ثمنه [1] عشر و كلّ و جز آن من تسعة عشرو مهجور باشد و ايراد آن از منفعت خالى هرجند در شرفيه موضوع است .

و اكر از طرف حدّت باشد ابعاد [2] وكل و سبع كلّ و تسع [3] وجزء من عشرين باشد . و اين جنس را منفصل اضعف خوانند جنانك بعدازين بيايد ان شاء الله . و اكر كلّ وثمن فصل كنند و باقي را كى كلّ وخمسة اجزا [4] من سبعة وعشرين بوذ بدو قسم كنند ابعاد كل و ثمن كلّ وخمسة اجزاءمن اربعه وخمسين [5] اجزا من تسعةوخمسين بوذ و انرا غيرالمتصل ثاني كويند وان نيز مهجورست ودر ايراد ان فايده نه و اكر جه‌درشرفيه مذكورست . و اكر باقي را بسه قسم كنند و دو را يكى سازند.

---

١ ـ ثمانية . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ كل . ٤ ـ و . ٥ ـ كل وخمسة .

و اکر باقی را بسه قسم متساوی کنند و دوقسم را یکی سازند اکر فصل از طرف حدّت بوذ ابعاد کلّ و سدس و کلّ و جز آن من احد و عشرین کل و جزء من ثلثة و عشرین بوذ [١] بسبب مذکور مهجور.

و اکر از طرف ثقل بوذ ابعاد کلّ وسدس کل و جزء من احد عشر کل و جزء من احد و عشرین بوذ و اصناف برین وجه کی در جدول است. (شکل ١٤)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاصل الاصناف	المعنى الحادث من الاضافة
الاول ا ب ج	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	منتظم متناسب	ب د كل و سبع
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	منتظم متناسب	ا ج كل و سبع
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	منتظم غير متناسب	ب د كل و سبع
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	منتظم غير متناسب	ا ج كل و سبع
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	غير منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	كل و جزء من احد و عشرين	[illegible]	كل و سدس كل	[illegible]	كل و جزء من احد عشر	[illegible]	غير منتظم	

شکل ١٤

و اکر کلّ وسبع فصل کنند و باقی را کی کلّ و سدس است بدو قسم کنند ابعاد کلّ و سبع کل و جزء من اثنی عشر کل و جزء من ثلثه عشر باشند و این اول اجناس قویست و او را غیر المتصل اول کویند و اصناف

١ - و.

القوی ذوالتضعیف الاول خوانند و اصناف آن سه بوذ جنانك مثبت است (شکل ١٦)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاظ الاصناف	العظمی الحادثة من الاصناف
الاول ا ا ب	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	ثمن و سبع کل	[illegible]	کل و جزء من ثلثه و اربعین	[illegible]	منتظم	[illegible]
الثانی ب ا ا	[illegible]	ثمن و جزء من ثلثه و اربعین	[illegible]	کل و سبع کل	[illegible]	ثمن و سبع کل	[illegible]	منتظم	[illegible]
الثالث ا ب ا	[illegible]	کل و سبع کل	[illegible]	ثمن و جزء من ثلثه و اربعین	[illegible]	کل و سبع کل	[illegible]	غیر منتظم	[illegible]

شکل ١٦

دوم انك ضعیف [1] کل وثمن فصل کنند وباقی بعد بقیه بوذ اعنی کل و ثلثةعشر جزء من ماتین وثلثه واربعین انرا ذوالمدتین [2] ذوالتضعیف الثانی خوانند و [3] هر جند بقیه از ابعاد ملایم نیست اما جون درمسموع میان او و میان کل و جزء من تسعةعشر بل کل وجزءمن ثمانیة عشرتمیز نبود از انجهت ملایم نمود . واضافت [4] آن اینست . (شکل ١٧)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاظ الاصناف	العظمی الحادثة من الاصناف
الاول ا ا ب	٣٢٤	کل و ثمن کل	٢٨٨	کل و ثمن کل	٢٥٦	کل و ثلثه و عشر جزء من ماتین و ثلثه و اربعین	٢٤٣	منتظم	
الثانی ب ا ا	٢٥٦	کل و ثلثه عشر جزء من ماتین و ثلثه و اربعین	٢٤٣	کل و ثمن کل	٢١٦	کل و ثمن کل	١٩٢	منتظم	
الثالث ا ب ا	٢٨٨	کل و ثمن کل	٢٥٦	کل و ثلثه عشر جزء من ماتین و ثلثه و اربعین	٢٤٣	کل و ثمن کل	٢١٦	غیر منتظم	

شکل ١٧

سیم انك ضعف کل وتسع فصل کنند وباقی کل و ستة اجزاء من خمسةوسبعین بوذ وانرا ذوالتضعیف ثالث خوانند ..ودرین جنس نیزباقی [5] اگر جه [6] ملایم نیست اما در مسموع جون میان او و میان کل و جزء

١ ـ ضعف . ٢ ـ و . ٣ ـ ندارد . ٤ ـ اصناف . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ باقی .

اکر فصل از طرف ثقل بود ابعاد کلّ و ثمن کلّ و خمسه اجزاء من ثلثة واربعين کل و خمسة اجزاء من احد و ثمانين بوذ .

و اکر از طرف حدّت باشد ابعاد کل و ثمن کل و عشرة اجزاء من احد و ثمانين کل وخمسة اجزاء من احد و تسعين باشد و هردو مهجور و ايراد ايشان بی فايده و اکرچه در شرفيه اول را ايراد کرده است . و اکر کلّ وتسع فصل کنند وباقی را کی کل و خمس است دو قسم کنند ابعاد کل و تسع کل وعشر کل وجزء من احدعشر بوذ . و انرا غيرالمتصل ثالث خوانند و جون اين بعينه متصل ثالث است جنانك بعد از اين بيايد ايراد ان درين موضع و تسميه بغير المتصل ازتناسب بغايت دورست واکر باقی را سه قسم کنند و دو را يکی سازند اکر فصل از طرف حدّت باشد ابعاد کلّ و تسع کلّ وجزءان من خمسة عشر کل و جزء من سبعة عشر بوذ [1] مهجور باشد .

واکر ازطرف ثقل بوذ اقسام کلّ وتسع کلّ و ثمن وکلّ وجزء من خمسة عشربوذ . وجون اين جنس بعينه متصل اوسط است جنانك بعدازين بيايد تسميه ان بغير المتصل نامناسب بوذ وايراد ان درين موضع ازقاعدهٔ ترتيب دور .

و اکر ذو نسبت بعد متماثل فصل کنند و باقی را ثالث سازند انرا ذوالتضعيف خوانند وازين نوع اجناس قوی سه جنس بوذ اول انك ضعف کل و سبع فصل کنند و باقی کل و جزء من ثمانية و اربعين بوذ و انرا

١ - و .

من خمسة عشر بوذ و آنرا متصل اوسط کویند و ان بعینه نوع دوّم بوذ از غیرالمتصل ثالث . واصنافش اینست. (شکل ۲۰)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	النغم الحادثة في الاطراف
الاول ا ب ج	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	منتظم متتالى	ا ج كل وربع
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم متتالى	ب د كل وربع
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	منتظم غير متتالى	ا ج كل وخمس
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم غير متتالى	ب د كل وخمس
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	غير منتظم	ا ج كل وربع ب د كل وخمس
السادس ج ا ب	[illegible]	كل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	غير منتظم	ا ج كل وخمس ب د كل وربع

شکل ۲۰

سیم انك بعد کل و تسع و کل وعشر فصل کنند و باقی کل وجزء من احد عشر بوذ و انرا متصل ثالث کویند و اصنافش اینست واین بعینه نوع اول است از غیر المتصل ثالث . (شکل ۲۱)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	النغم الحادثة في الاطراف
الاول ا ب ج	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	منتظم متتالى	ب د كل وخمس
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	منتظم متتالى	ا ج كل وخمس
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	منتظم غير متتالى	ب د كل وخمس
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	منتظم غير متتالى	ا ج كل وخمس
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	غير منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	كل وجزء من احد عشر	[illegible]	كل وتسع كل	[illegible]	كل وعشر كل	[illegible]	غير منتظم	

شکل ۲۱

و اکر دو بعد غیر متوالی بخطی یك نسبت فصل کنند و باقی را ثالث سازند انرا منفصل خوانند و قوی او هم سه جنس بوذ .

١ ـ خوانند .

من خمسة عشر تميز نبود ملايم نمود واصناف ان اينست . (شكل ١٨)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	النظم الحادثة من الاصناف
الاوّل ا ا ب	١٠٠	كلّ و تسع كلّ	٩٠	كلّ و تسع كلّ	٨١	كلّ و ثلثة اجزاء من خمسة و عشرين	٧٥	منتظم	ب د كلّ و خمس
الثّاني ب ا ا	٣٢٤	كلّ و ثلثة اجزاء من خمسة و عشرين	٣٠٠	كلّ و تسع كلّ	٢٧٠	كلّ و تسع كلّ	٢٤٣	منتظم	ا ج كلّ و خمس
الثّالث ا ب ا	١٨٠	كلّ و تسع كلّ	١٦٢	كلّ و ثلثة اجزاء من خمسة و عشرين	١٥٠	كلّ و تسع كلّ	١٣٥	غير منتظم	ا ج كلّ و خمس ب د كلّ و خمس

شكل ١٨

و اكر دو بعد متوالى از لحنيات فصل كنند وباقى را ثالث سازند انراجنس متصل كويندوقوى **ان** هم سهّ نوع بوذ . اول انك بعد كل وسبع وكل و ثمن فصل كنند و باقى كل و جزءمن سبعة و عشرين بوذ و انرا متصل اوّل كويند واصناف آن اينست . (شكل ١٩)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	النظم الحادثة من الاصناف
الاوّل ا ب ج	٧٢	كلّ و سبع كلّ	٦٣	كلّ و ثمن كلّ	٥٦	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٥٤	منتظم متتالى	ب د كلّ و سدس
الثّاني ج ب ا	٢٨	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٢٧	كلّ و ثمن كلّ	٢٤	كلّ و سبع كلّ	٢١	منتظم متتالى	ا ج كلّ و سدس
الثّالث ا ج ب	٣٢	كلّ و سبع كلّ	٢٨	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٢٧	كلّ و ثمن كلّ	٢٤	منتظم غير متتالى	ب د كلّ و سدس
الرّابع ب ج ا	٢٥٢	كلّ و ثمن كلّ	٢٢٤	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٢١٦	كلّ و سبع كلّ	١٨٩	منتظم غير متتالى	ا ج كلّ و سدس
الخامس ب ا ج	٣٦	كلّ و ثمن كلّ	٣٢	كلّ و سبع كلّ	٢٨	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٢٧	غير منتظم	
السّادس ج ا ب	٢٢٤	كلّ و جزء من سبعة و عشرين	٢١٦	كلّ و سبع كلّ	١٨٩	كلّ و ثمن كلّ	١٦٨	غير منتظم	

شكل ١٩

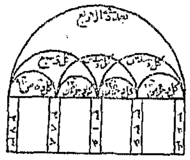
دوم انك بعد كلّ وثمن وكلّ وتسع فصل كنند وباقى كلّ وجزء

فصل ششم

در تقسیم ذو الاربع بچهار قسم

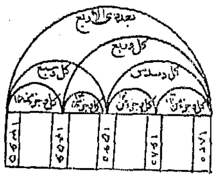
بعد ذو الاربع را بچند نوع از قسمت بچهار بعد منقسم می توان کرد بر خلاف قیاس لکن مناسبترین ان تقسیمات دو نوع بوذ .

نوع اول انك کل و جزء من اثنی عشر ازو فصل کنند بعد از ان کل و جزء من ثلثة عشر بعد ازان کل وجزء من اثنی عشر کی باقی ماند کل و خمسة اجزاء من احد و تسعین برین



شکل ٢٤

صورت شکل ٢٤. وظاهرست کی نغمهٔ اثقل راباسیم سست[1] کل وسدس بوذ وثانی بارابع همچنین و ثالت باطراف[2] احد برنسبت کل وسبع بوذ . ونوع دوم انك این بعدرا بابعاد کل وجزء من اثنی عشر کل و جزء من ثلثة عشر کل وجزء من اربعة عشر کل وجزء من خمسة عشر قسمت کنند برین صورت شکل ٢٥ واین جنس بیست وجهار صنف[3] بوذ جه حاصل ضرب جهار است درسه و انکاه در دو .



شکل ٢٥

وصنف اول انك ابعادش برترتیب مذکور بوذ و اعظم در طرف وسایر ابعاد برولا[4] بااصغر منتهی شود بطرف احدّ جنانك موضوع است . واین صنف ملایم بوذ وبغایت مشهور و اصناف دیکر غیر مستعمل و ضعیف الا تفاق . و روشن است کی نغمهٔ اثقل را با سیم نسبت کل و سدس بوذ وبا جهارم کل و ربع و سیم را باطرف احدّ نسبت کل وسبع وچون ازین جنس کل وجزء من خمسة عشر افراز کنند باقی کل وربع بوذ منقسم ازطرف ثقل بکل وجزء من اثنی عشر وکل و جزء من ثلثة عشر و کل وجزء من اربعة عشر . واین نیز جنسی بوذ

---

١ ـ نسبت . ٢ ـ با طرف . ٣ ـ ضعف . ٤ ـ تا .

اول انك كل وسبع و كل وتسع فصل كنند وباقی كل وجزء من عشرين بوذ وانرا منفصل اضعف خوانند و در[1] اوايل جدول[2] اشارتی ر[3] رفت واصنافش چنين بوذ. (شكل ٢٢)

عدد الاضافات	النقرة ا	الابعاد	النقرة ب	الابعاد	النقرة ج	الابعاد	النقرة د	القاب الاصناف	العظمى الحادثة من الاضافات
الاول ا ب ج	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	منتظم متتالی	ب د كل و سدس
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم متتالی	ا د كل و سدس
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	منتظم غير متتالی	ب د كل و سدس
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم غير متتالی	ا د كل و سدس
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	غير منتظم	ب د كل و خمس
السادس ج ا ب	[illegible]	كل و جزء من عشرين	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	غير منتظم	ا د كل و خمس

شكل ٢٢

دوم انك كل و ثمن و كل و عشر فصل كنند و باقی كل و ثلثة وعشرون جزء باشد من ماتين وسبعة وتسعين[4] وانرا منفصل معتدل خوانند و بعد باقی اگر چه ملايم نيست اما چون در مسموع از كل و جزء من ثلثة عشر متميز نبود ازانجهت ملايم نموذ و اصناف آن اين است. (شكل ٢٣)

عدد الاصناف	النقرة ا	الابعاد	النقرة ب	الابعاد	النقرة ج	الابعاد	النقرة د	القاب الاصناف	العظمى الحادثة من الاضافة
الاول ا ب ج	٢٩٨	كل و ثمن كل	٣٠٥	كل و عشر كل	٣٢٠	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢٩٧	منتظم متتالی	
الثاني ج ب ا	٣٢٠	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢٩٧	كل و عشر كل	٢٧٥	كل و ثمن كل	٢٤٥	منتظم متتالی	
الثالث ا ج ب	٢٩٨	كل و ثمن كل	٣٢٥	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢١٧	كل و عشر كل	٢٧٥	منتظم غير متتالی	
الرابع ب ج ا	٣٠٥	كل و عشر كل	٣٢٠	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢٩٧	كل و ثمن كل	٢٩٤	منتظم غير متتالی	
الخامس ب ا ج	٢٩٨	كل و عشر كل	٢٩٥	كل و ثمن كل	٣٢٠	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢٩٧	غير منتظم	
السادس ج ا ب	٣٢٠	كل و ثلثة و عشرون جزء من مائتين و سبعة و تسعين	٢٩٧	كل و ثمن كل	٢٩٤	كل و عشر كل	٢٤٥	غير منتظم	

شكل ٢٣

و اگر كل و تسع و كل وجزء من احد عشر فصل كنند باقی كل و عشر بوذ و حينئذ اين جنس متصل ثالث شود بعينه.

---

١ - و از. ٢ - جداول. ٣ - ندارد. ٤ - و عشرين،

اکنون کفته اند کی جنس قوی [۱] ثانی و ثالث اعنی غیر متصلات با تمامت اصناف مشابه متصلات است با تمامت اصناف هر یکی مشابه نظیر خوذ .

و جنس اول از ذوالتضعیف مشابه جنس ثانیست . و بقیت در جنس اول بعدی بغایت صغیرست و در ثانی باعتدال نزدیکتر لاجرم دوّم مستعمل و اول مهجور ماند واما سیم مشابه متصل اوسط است از جهت تشابه مثل و ثمن و مثل و تسع . و جون متصلات قوی‌تر از غیر متصل است بمتصلات اکتفا نمودند و جون انها نیز [۲] از تشابه هم [۳] خالی نبودند و متصل اوسط متفق ترین همه بوذ بر اصناف او اکتفا نمودند .

و از اجناس ذوالتضعیف بدوم کی انرا ذو المدّتین کویند از اول مستغنی شدند . و بمتصل اول از سیم ذوالتضعیف بس حاصل آن شذ کی از اجناس بر متصل اوسط و ذوالمدتین اقتصار نمودند و در انواع الحان آنها مستعمل داشتند و باقی مهجور ماند بسبب مذکور .

فصل نهم

در تقسیم ذوالخمس بسایر اقسام

بیش ازین کفتیم کی جون طنینی را باقسام ذوالاربع اضافت کنند اقسام ممکنه ذوالخمس رون اندالا باشد [٤] و ان یك صورت است بحسب استقراء و بیان این سخن ان است کی جون از اضافت طنینی بذو الاربع ذوالخمس حادث می‌شود . بس هر که کی طنینی را بابعاد جنس [٥] اضافت کنند خواه کی اضافت از طرف ثقل باشد و خواه کی از طرف حدّت و خواه کی در وسط ذوالخمس حاصل شود .

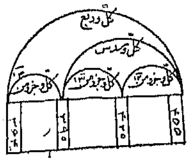
و اقسام ممکنه [٦] ذوالخمس خالی نباشد از ان کی یا از تألیف بعضی از ان ابعاد ذو الاربع حاصل شود یا از تألیف هیچ از آن ابعاد ذو الاربع

---

۱ ـ اول و . ۲ـهم . ۳ـ ندارد . ٤ـ ماشدّ . ٥ـجنسی . ٦ ـ و .

مشهور کثیرالاستعمال و اصناف اوشش بوذ . اماصنف اول ملایم ترین اصناف بوذ برین صورت (شکل ٢٦)

وجون این جنس جزویست ازجنس اول بس هر که کی اول باشد دوم باشد من غیرعکس . و بعضی از متاخران اول را جنس مفرد اول می کویند ودوم را جنس مقرر دوم .



شکل ٢٦

فصل هفتم

در مراتب ملایمت اجناس مذکور

و این اجناس در اتفاق و ملایمت مختلف باشند بعضی ضعیف الاتفاق باشند مانند انواع جنس این و ان سی و شش صنف باشد . و اقرب ان ها بملایمت جنس ناظم بوذ و اقرب بتنافرلونی . و اما راسم درغایت بعدبوذ.

واماازاجناس قوی کفته اندکی جنس اول مشهور و کثیرالاستعمال است و همجنین ثانی تا خامس . و اما سادس متوسط الاتفاق بوذ .

و امااجناس سه کانه ذوالتضعیف با اصنافش ملایم و کثیر الاستعمال باشند . و همجنین متصلات .

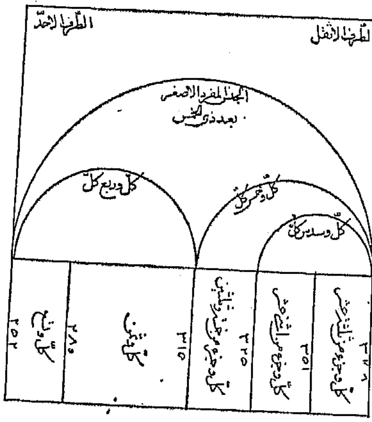
وامااجناس قوی منفصل ضعیف الاتفاق باشند بنسبت با اجناس قوی و متوسط بنسبت با اجناس لین .

فصل هشتم

در سبب انك بعضی ازین انواع متداول است و بعضی مهجور

وهر یکی راازین اجناس صورتیست متمثل در نفس ازطریق سامعه . وصور بعضی ازین اجناس متشابهست جنا ن که تمیز میان انها جز بدقت نظرولطف سامعه نتوان کردوازاین جهت نزد مبتدیان کی زیادت ارتیاضی بسماع الحان و نغمات نیافته باشند از یکدیکر متمیز نباشند و جون جنین بوذ بر استماع انج اقوی بوذ اقتصار نمودند و بواقی مهجور ماند .

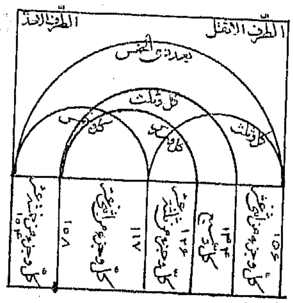
درین صورت کی کل و خمس از طرف اثقل او فصل کنند و ازان بعد از طرف اثقل کل و جزء من ثلثة عشر فصل کنند و بعد ازان کل و جزء من اثنی عشر تا از بعد کل و خمس کل و جزء من خمسة وثمنین[1] بماند.



شکل ۲۷

بعد از ان کل و ربع باقی را ببعد کل و ثمن از طرف اثقل و کل وتسع ازطرف احدّ قسمت کنند برین صورت[2] (شکل ۲۷) متاخران این قسم را جنس مفرد اصغر می خوانند وجون ازین جنس کل وربع کی طرف احدست افراز کنند باقی جنسی بود مستقل بنفس خوذ کی کل وخمس بدو محیط باشد ومنقسم بسه بعد وان را صورتی بوذ خاص متمثل درنفس ونسبت نغمهٔ اثقل بانغمه سیم کل وسدس بوذ.

و بعضی[3] متاخران این باقی را جنس اصغر می خوانند واز نوع اولْ از اقسام ذوالخمس یکی ان است کی ذوالاربع ازطرف ثقل فصل کنند وانرا بتقسیم صنف خامس یاسادس ازغیر متصل اول جه هردو درسمع متشابه باشند منقسم کنند. وطنینی باقی را[4] کل وجزء من اثنی عشر ازطرف ثقل[5] کل وجزء من ستة وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۲۸) وباشد کی طنینی رابکل وجزء من ثلثة عشر ازطرف ثقل[6] باقی کی تقریبا کل وجزء من اثنین وعشرین بوذ قسمت کنند. و بدین وجه از تقسیم ذوالخمس شش نغمه حاصل اید کی



شکل ۲۸

---

۱ - ثلاثین ۲. - وبعضی از . ۳ - از ٤. - بکل . ۵ - و - ٦ . - و .

حاصل نشود. اکر حاصل شود و معلوم است کی ان ابعاد منحصرست در ابعاد اجناس مذکور بس درتغییر[1] این نوع از اقسام ذوالخمس اضافت طنینی بان ابعاد کافی بوذ بیکی از ان وجوه سه کانه خواه کی طنینی را در حال اضافت تقسیم نکنند بدوقسم جنانك دراغلب امرست یا کنند جنانك بنادر اتفاق افتد. وجون انقسامات ذوالاربع جنانك مبین شدو بعد ازین مضبوط تر کردذ ٨١ بوذ و باجنس مفرد اول ٨٢ و هر قسمی جز جنس مفرد سه بعد واز ترکیب طنینی با آن سه جهار قسم حادث کردذ جه[2] طنینی یا در طرف ثقل افتد مقدم برهمه یا تالی اول یا تالی دوم یا در طرف حدت متأخر از همه بس از ترکیب طنینی با ابعاد سه کانه اجناس ٣٢٤ قسم از اقسام ذوالخمس حاصل شود.

و اکر طنینی را با ابعاد صنف اول مستعمل از جنس مفرد اول خلط کنند بنج قسم دیکر از اقسام ذوالخمس حاصل آید. بس نوع اول را از اقسام ذوالخمس اعنی انك از تألیف بعضی ابعادان ذوالاربع حاصل آید ٣٢٩ قسم بوذ ، و درین اقسام طنینی را غیر منقسم فرض کرده ایم واکر انرا قسمت کنند اقسام زیادت کردذ.

و افضل این اقسام ان بوذ کی حاصل ذوالاربع باشد از طرف ثقل و بعد از ان انك حافظ ذوالاربع بوذ از طرف حدّت واکر حاصل نشوذ انرا بطریق استقراء استخراج باید کرد وان بحسب استقراء منحصرست

---

١ - تعیین. ٢ - در.

فصل دهم
در باقی مباحث اجناس

بعضی ازارباب این فن کفته اند کی جنس سه بعدست کی ذوالاربع مستغرق ان بوذ واین تعریف جامع نیست جه اجناس مفرده ازان خارج می افتد .

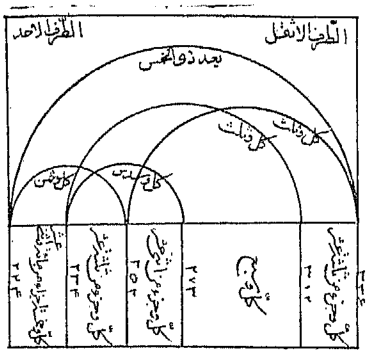
وبعضی کفته اند کی جند نغمه است کی یکی از ابعاد وسطی مستغرق ان بوذ . واین نیز جامع نیست جه جنس اصغر خارج می‌افتد . مکر تعریف ابعاد وسطی بذان کنند کی ابعادی بوذ اصغر از ذوالکل و اعظم ازکل و سبع و حق اینست جه ابعاد لحنی بحقیقت ابعادیست کی اجناس قوی ازان تالیف یابد و سبب ملایمت تامّ و کمال لحن کردذ . ومعلوم شد کی کل و ربع و کل خمس و کل سُدس در تقسیم‌نسبت فساد تالیف است‌بس انها را ابعاد لحنی خواندن‌مناسب‌نباشد . وازابعاد عظام نیستند بس‌بحقیقت از اوساط باشند .

اکنون اقسام اجناس را بطریق حصر یاذ کنیم تا حاصل مباحث کذشته مضبوط شود و کوئیم جنس دو قسم است لین وقوی [1] این سه قسم راسم ولونی وناظم وهریکی دو قسم اضعف و اشدّ . و هر یکی شش‌صنف بس اصناف لین ۳۶ بوذ و قوی جهار قسم غیر متصل و ذوالتضعیف ومتصل ومنفصل . وغیر متصل سه قسم غیرمتصل اول اضعف و ثانی معتدل و ثالث اشد و هر یکی دو قسم و هر قسمی شش صنف و ذوالتضعیف سه قسم اول و ثانی و ثالث و هر یکی سه صنف . و متصل سه قسم و هر یکی شش صنف و منفصل دو قسم و هر یکی شش صنف بس مجموع اصناف ۱۱۱ بوذ .

---

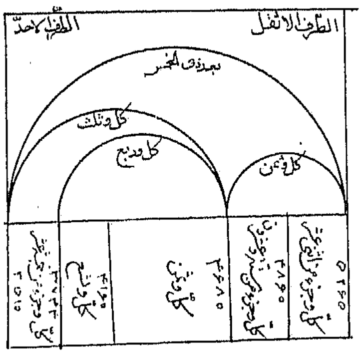
۱ - و .

اول را با جهارم نسبت ذوالاربع بوذ و همچنین ثانی را با خامس و ثالث با خامس بر نسبت کل وسدس ورابع باسدس کل و ثمن برین صورت. (شکل ۲۹)



شکل ۲۹

وبعضی ازمتاخران این قسم راجنس مفرد اعظم می خوانند ویکی دیگر از اقسام ذوالخمس آن است کی ذو الاربع از طرف احد فصل کنندو ابتقسیم صنف اول ازمتصل اوسط قسمت کنند وطنینی باقی را بکل وجزء من اثنی عشر ازطرف ثقل وکل و جزء من سته وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۳۰) ودرین تقسیم سیم باپنجم کل وسدس بوذ .



(شکل ۳۰)

واول باسیم کل و ثمن وبعضی متاخران این قسم را جنس مفرد متوسط می خوانند وباشد کی درین تقسیم ذوالاربع مذکور راباقسام جنس غیر متصل اول قسمت کنند[1] ابعاد برین ترتیب بوذ کل وجزء من اثنی عشر کل و جزء من ستة و عشرین کل و سبع و جزء من ثلثة عشر کل و جزء من اثنی عشر .

و استخراج اعداد بر طریقهٔ گذشته ایشان[2] بوذ[3] بر متامل در ابحاث سابق استخراج اجناس[4] کی مذکور نیست معتذر نبود و ما برین قدر اقتصاد کردیم تا بتطویل نه انجامذ .

---

۱ ـ با . ۲ ـ آیسان . ۳ ـ و . ٤ ـ دیگر .

مقالت جهارم

از فن جهارم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

درترتیب اجناس درطبقات ابعاد عظام وذکر نسب واعداد ان واومشتملست بر جهار فصل و خاتمه .

فصل اول

درترتیب ذوی الاربع وطنینی در بعد ذوالکل وذوالکل مرّتین واصناف ان واسامی هریك

از مباحث کذشته معلوم شد کی در جمع رعایت ابعاد عظام واجب است خصوصاً درطرفین جمع بس طریق استخراج جموع تقسیم ابعاد عظام بوذ باقسام ممکنه و جون اشرف ابعاد عظام ذوالکل است عنایت بر اقسام او مقصور شد . وجون معلوم است کی ذوالکل از [1] ذوالاربع و یك طنینی مرکب است و اقسام ذوالاربع کی باجناس موسومست محصل بس از تالیف دو جنس و یك طنینی نوعی از تقاسیم ذوالکل کی انرا دو [2] خوانند حاصل ایذ .

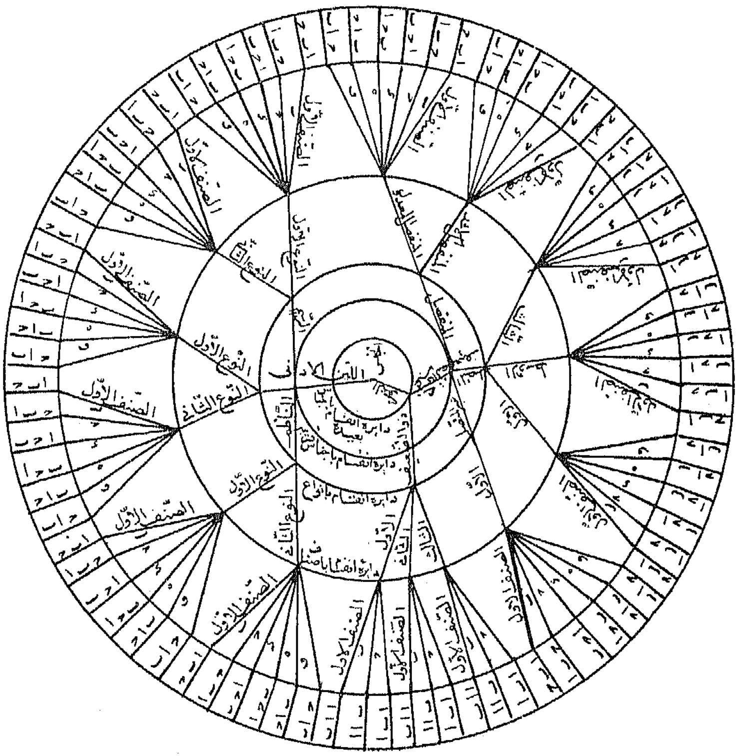
اکنون می‌کوئیم ازین دو ذوالاربع هراینه یکی درطرف ثقل افتد ودیکری در طرف حدّت اول را ذوالاربع اول و طبقه اولی خوانند ودوم را ذوالاربع وطبقه ثانیه وطنینی را درین مقام فاصله کویند بس ازترکیب این سه سه صنف حاصل آیذ .

اول انك فاصله در طرف اثقل بوذ و ان دو طبقه در طرف احدّ بیکدیکر متصل و اعدادش جنین ۹ . ۱۲ . ۱٦ . ۱۸

---

۱ ـ دو . ۲ ـ ر .

اماجون بنج نوع از[1] غیر متصل ساقط است سه ازان بسبب اشتمال بر بعد غیر ملایم و دو [2] سبب تکرار بس اصناف ۸۱ بوذ جنانك درین دایره (شکل ۳۱) ثبت است . واین اخر مقاله سیم است از موسیقی [3]



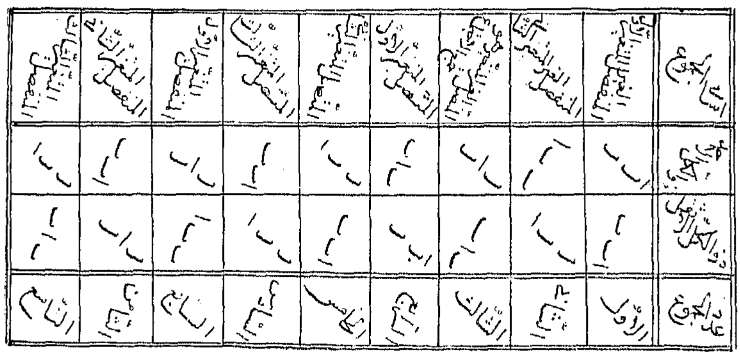
شکل ۳۱

---

۱ ـ او ۰ ۲ ـ بسبب ۰ ۳ ـ والحمدلله .

و قسم ثالث را کی یك صنف بیش نیست باسم خاص خودش اعنی جمع اجماع [1] خوانیم و بواقی را باسم قسم خوذ مقرون باول و ثانی و ثالث بحسب رتبت خوذ

جنانك درین جدول موضوع است اقسم طنینی وب وقسم ذوالاربع .



شکل ۳۲

فصل دوم

در عدد نغمات هر جمعی و اسامی هریك .

جون اصناف جمع تام [2] معلوم شذ بباید دانست کی در هر یکی از طبقات این اصناف ابعاد هر جنسی از اجناس مذکور غیر مفردات [3] ترتیب کرده اند و مفردات نی . [4]

اما جنس مفرد اول بسبب صغرا بعاد او جه از ترتیب ان با نظیر خود بتالی [5] ابعاد صغار لازم ایذ و ان سبب تنافر کردذ . و اما باقی بهمین وجه و بان وجه نیز کی مستغرق ذوالاربع نتواند بود و اما سایر مفردات بسبب انك هر طبقه بذان ابعاد وافی نیابد [6] . بس [7] در هر طبقه جنسی

---

۱ ـ اجتماعی . ۲ ـ تمام . ۳ ـ ترکیب . ٤ ـ رانی . ٥ ـ تتالی .
٦ ـ بیابد . ۷ ـ اگر .

دوم انك فاصله در طرف احدّ بوذ و آن دو طبقه درطرف اثقل بيكديكر متصل و اعدادش جنين ٨ . ٩-١٢-١٩ [١]

سيم انك فاصله ميان آن دوطبقه فصل كندواعدادش اين ٦- ٨- ٩ ١٣ و جون بعد ذوالكل مرّتين مشتمل است برجملهٔ نغم وحوادّان بس رونق و طراوت جميع اين بعد زيادت بوذ از ساير جموع ديكر ابعاد [٢] واو مركب است از دو ذوالكل يكى اثقل ويكى احدّ بس درهر يكى ازان‌دو اصناف سه كانه اعتياد توان كرد و جون تأليف ميان اصناف هر دو اعتبار كنند اصناف اقسام ذوالكل مرّتين نه بود حاصل ضرب سه در سه . ودرين اقسام ذوالاربعى را كى درطرف اثقل ذوالكل احدّ باشد طبقهٔ ثالثه كويند و انرا كى در طرف احدّ بوذ طبقه رابعه (شكل ٣٢)

و بايد دانست كى در اسامى اصناف فاصله ميان ارباب اين فن خلاف است . اما **شيخ ابو نصر** رحمه الله جنين اورده است كى هركاه كى فاصله [٣] ميان طبقات بعد افتد جنانك طبقات بعد بدان سبب متتالى نباشد انرا بعد انفصال خوانند و هر كاه كى ضعف ذوالاربع اثقل از ضعف ذوالاربع احدّ بطنينى مفصول بوذ انراجمع تام منفصل خوانندو اكر نه متصل.

و هريكى را [٤] ازين دو اعنى منفصل و متصل اكر وضع ابعاد در ذوالكل اثقل او مشابه وضع ابعاد در ذوالكل احدّش بوذ انراغير منتقل و غير متغير خوانند و **شيخ رئيس** غير مستحيل نيز خواند و اكر مشابه نبود انرا منتقل ومتغير خوانند ومستحيل نيز و غير منتقل اشرف بوذاز منتقل بس قسم اول و دّوم منفصل غير متغير بوذ وسيم متصل غير متغير و انرا جمع [٥] اجماع خوانند و رابع و خامس و تاسع متصل متغير [٦] وسابع و ثامن منفصل متغير . و جون مى‌خواهيم كى هر يكى را اسمى خاص بوذ

١ ـ ٩ . ٢ـ ندارد . ٣ـ فاصله. ٤ ـ در . ٥ـ اجتماع . ٦ - وسادس.

(شکل ٣٣) و ببایذ دانست کی قدما جمعی را کی از ترکیب ذو الکل اثقل با طبقه ثالثه از ذو الکل احد حاصل اید و نسبت اثقل نغم آن با احدّ نسبت ذو الکل والاربع بوذ جمع کامل خوانده اند و حکماء متاخر جون شیخین و غیر ایشان برین تسمیه اعراض [2] کرده اند و کفته کی اکر علت بکامل ان است کی این جمع مشتمل بر جمیع [3] نغماتی کی مقومات الحان باشند می تواند بوذ [4] ذو الکل باین اسم اولی باشد. وا کر ان است کی این جمع مشتمل بر نغمات مقومه و حوادّ بعضی می تواند بوذ بس ذو الکل مرتین بذین [5] اسم اولی باشد جه ان جمع مشتمل است بر نغمات مقوّمه و بر جمیع حوادّ ان . وحمل تسمیه بر ان کرده اند کی متقدمان را

	چون فاصله در طرف اثقل بود	چون فاصله در طرف احد بود	چون فاصله در وسط بود
ا	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات
ب	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات
ج	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات
د	حادّة الرئیسات	حادّة الرئیسات	حادّة الرئیسات
ه	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط
و	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط
ز	حادّة الاوساط	حادّة الاوساط	حادّة الاوساط
ح	الوسطی	الوسطی	الوسطی
ط	فاصلة الوسطی	ثقیلة المتّصلات	ثقیلة المتّصلات
ی	ثقیلة المنفصلات	واسطة المتّصلات	واسطة المتّصلات
ک	واسطة المنفصلات	حادّة المتّصلات	حادّة المتّصلات
ل	حادّة المنفصلات	ثقیلة الحادّات	فاصلة المتّصلات
م	ثقیلة الحادّات	واسطة الحادّات	ثقیلة الحادّات
ن	واسطة الحادّات	حادّة الحادّات	واسطة الحادّات
س	حادّة الحادّات	فاصلة الحادّات	حادّة الحادّات

شکل ٣٣

١ ـ را . ٢ ـ اعتراض . ٣ ـ ندارد . ٤ ـ پس جمع . ٥ ـ بدین .

باشد [۱] غیرمفرد درین اصناف نه کانه مثلا در [۲] منفصل غیر متغیر دوم ضعف ذوالاربع مشتمل بر هفت نغمه بوذ بسبب اشتمال او بر شش بعد و ذوالکل بر هشت و با طبقه ثالث مشتمل بر یازده و باطبقه رابعه مشتمل برجهارده (شکل ۳۲) وتمام ذوالکل مرتین مشتمل بربانزده و درهمه اصناف ذوالکل اثقل [۳] مشتمل بر هشت نغمه بوذ و ذوالکل و ذوالکل احد بر هفت مرتین بر بانزده. و در سایر اصناف بقیاس مذکور نغمات هر بعدی معلوم توان کرد.و هریکی [۴] ازین نغم بانزده کانه اسمیست بیونانی واسمی [۵] بعربی وجون اسامی یونانی مهجورست مابر ایراد اسامی بلغت عرب اقتصار نمائیم.

اکنون بباید دانست کی نغمه اول از ذوالکل اثقل اعنی نغمات اورا ثقیله المفروضات خوانند ودوم را ثقیله الریسات وسیم را واسطة الریسات وجهارم را حادّة الریسات وبنجم را ثقیله الاوساط وششم را واسطة الاوساط وهفتم را حادّة الاوساط وهشتم را الوسطی واین اسامی هرکز نکردذ.

و اما در ذوالکل احدّ اکر فاصله در طرف اثقل بوذ نهم را فاصلة الوسطی خوانند و دهم را ثقیلة المنفصلات و یازدهم را واسطة المنفصلات و دوازدهم را حادّة المنفصلات وسیزدهم [۶] ثقیلة الحادات وجهاردهم را واسطة الحادّات وبانزدهم را حادة الحادات.

و اکر فاصله در طرف احدّ بوذ نهم ودهم و یازدهم را متصلاّت خوانند بترتیب مذکور اعنی ثقیله و واسطه و حاده ودوازدهم وسیزدهم و جهاردهم را حادات همجنان و بانزدهم فاصلة الحادات.

و اکر فاصله در وسط بوذ نهم ودهم و یازدهم را متصلات خوانند بهمان وجه ودوازدهم را فاصلة المتصلات وبواقی را حادات بهمان وجه و مااین اسامی را درجدولی وضع کردیم تابرطالب ضبط ان آسان تر بوذ برین کونه :

---

۱ ـ بود. ۲ ـ دو. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ را. ٥ ـ است. ٦ ـ را.

در طبقات جموع نه کانه حاصل می شود [۱] و بر سبیل تفصیل ترتیب جمله اجناس دران جموع بتطویل انجامد بس مابر [۲] ترتیب بعضی از ان اجناس کی بمزیت شرف مخصوص بوذ در بعضی جموع هم بران وجه اقتصار نمائیم تابعد ازانك اقسام جموع افضل ثبت افتد مثالی شود استخراج سایر اقسام را و جون بیش ازین معلوم شد کی اجناس لینه باسر ها مهجورست و از اجناس قوّیه بعضی مایل بطرف شدّت و بعضی بطرف ارخا و بیشتر متشابه الصور خصوصا بنسبت باغیر مرتاض باستماع الحان و معتدل ترین آنها ذوالتضعیف ثانی و متصل اوسط و بعضی اصناف متصل اول متشابه [۳] بعضی است و مناسب ترین انها صنف [٤] اول و ثانی و خامس بس از اجناس برین دو و از اصناف برسه صنف [٥] از [٦] جنس اول و ان سه صنف ازجنس اخیر اقتصار افتاد.

و همچنین معلوم شد کی افضل جموع غیر متغیرست و از ان جموع جمعی کی در ذوالکل والاربع درطرف اثقل افتد منفصل غیر متغیر دوم بس ازجموع برو اقتصار کردیم . ونیز جون می شاید کی درطبقات جهارکانه یك صنف بعینه مرتب شود و می شاید کی اصناف مختلف از [۷] جنس یادو یابیشتر مرتب شوذ ما برترتیب یك صنف بعینه درطبقات جهارکانه اقتصار نمائیم واستخراج بواقی را بذهن طالب تفویض کنیم تا بتطویل نینجامذ اکنون صنف [۸] اول [۹] از جنس ذوالتضعیف ثانی در طبقات منفصل غیر

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ اوسط مشابه . ٤ ـ ضعف . ٥ ـ ضعف . ٦ ـ ندارد . ۷ ـ یك . ۸ ـ ضعف . ۹ ـ را .

اطلاع بر جمعی که از ان عظیم ترست نیفتاده است و ان[١] سبب بر ان اقتصار نموده اند و او را کامل خوانده .

و این اعتراض اگر چه بجای خودست اما عذر کی خواسته اند قوی ضعیف و عظیم واهی است چه مجمل مذکور بنسبت با کمال اجتهاد قدما در تفتیش لطایف و استکشاف حقایق و استخراج غوامض عظیم مستعدست[٢] سیما درین صورت کی بادنی نظری محصلانرا معلوم شود کی بعدی عظیم تر از ذوالکل والاربع توان یافت .

و این تسمیه را سببی مناسب هست وهمانا[٣] نظر متقدمان درین تسمیه بر آن معنی بوذه باشد وان معنی اینست کی حلوق انسانی در اغلب امر مجاورت ازین بعدی نمی توان کرد بی کلفتی واین از انهاست کی بتجربه واستقراء دریابند وچون ازاین بعد کذشت کلفتی طاری شود ونغم را کدر[٣] کند و بهجت ادوار نبود[٤]. بس جون این بعداعنی ذوالکل والاربع اعظم بعدی بوذ کی مستغرق جمعی است در استعمال بحسب حلوق[٥] بی کلفتی از ابعاد عظام[٦] برو[٧] اقتصار کردند و ازان تجاوز نکردند و او را کامل خواند چه بحسب اداء حلوق انرا بی کلفتی[٧] ازان بعد اعظم واکمل نباشد بس این تسمیه بحسب تسمیه[٨] غالب امر حلوق است نه بحسب انك او نفس امرست. والله اعلم بحقیقت الحال .

فصل سیم

در اصناف جموع بتفصیل

جون اصناف جموع بر سبیل اجمال معلوم شد اکنون باقسام ان بر سبیل تفصیل اشارتی کنیم وکوئیم جون اقسام جموع ترتیب اجناس مذکور

---

١ ـ بدین ٢ ـ مستعبدات . ٣ ـ که ٤ ـ گذر . ٥ ـ آرا ببرد .
٦ ـ آنرا ٧ ـ ندارد . ٨ ـ ندارد .

جدول ترتیب اصناف اول وثالث وخامس از متصل اوسط در جمع منفصل غیر متغیر ثانی

	ترتیب صنف اول از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ۳	ترتیب صنف ثالث از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب صنف ۳	ترتیب صنف خامس از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ۳	اسامی نغم
ا		۱۴۴۰			۲۵۶			۱۶۰		المفروضة
	کل وثمن		ذوالکل والخمس ۳ آل دتمه	کل وجزء من خمسة عشر		ذوالکل والخمس ۳	کل وتسع		ذوالکل والخمس ۳ ته دتمه	
ب		۱۲۸۰			۲۴۰			۱۴۴		ثقیلة الرئیسات
	کل وتسع		ذوالکل والاربع ۵	کل وتسع		ته دتمه	کل وثمن		ذوالکل والاربع ۳	
ج		۱۱۵۲			۲۱۶			۱۲۸		واسطة الرئیسات
	کل وجزء من خمسة عشر		اک سک دم دکه هتمه	کل وثمن		ذوالکل والاربع ۳	کل وجزء من خمسة عشر		اک مه دم وته	
د		۱۰۸۰			۱۹۲			۱۲۰		حادة الرئیسات
	کل وثمن		ذوالکل ۸	کل وجزء من خمسة عشر		اک سک دم دته	کل وتسع		ذوالکل ۸	
ه		۹۶۰			۱۸۰			۱۰۸		ثقیلة الاوساط
	کل وتسع		اح سط حه دک	کل وتسع		ذوالکل ۳	کل وثمن		اح سط حه دک	
و		۸۶۴			۱۶۲			۹۶		واسطة الاوساط
	کل وجزء من خمسة عشر		ول دم دته حتمه	کل وثمن		اح سط حه دک	کل وجزء من خمسة عشر		ول دم دته حتمه	
ز		۸۱۰			۱۴۴			۹۰		حادة الاوساط
	الطنینی الفاصلة		ذوالخمس ۸ آه دز دح ط	الطنینی الفاصلة		ول دم دته حتمه	الطنینی الفاصلة		ذوالخمس ۷	
ح		۷۲۰			۱۲۸			۸۰		الوسطی
	کل وثمن		ته دک حل هتمه	کل وجزء من خمسة عشر		ذوالخمس ۷	کل وتسع		تز دح هط ده دک طم هتمه	
ط		۶۴۰			۱۲۰			۷۲		ثقیلة المتصلات
	کل وتسع		ذوالاربع ۱۰	کل وتسع		دز دح هط دس دک عه کتمه	کل وثمن		ذوالاربع ۹	
ی		۵۷۶			۱۰۸			۶۴		واسطة المتصلات
	کل وجزء من خمسة عشر		اه ته دو دز دح	کل وثمن		ذوالاربع ۹	کل وجزء من خمسة عشر		او سه دو دز دط حک طل حم	
یا		۵۴۰			۹۶			۶۰		حادة المتصلات
	کل وثمن		حک طل حم هته	کل وجزء من خمسة عشر		او سه دو دز دح حک طل حم	کل وتسع		کته کل وربع ۵	
یب		۴۸۰			۹۰			۵۴		ثقیلة الحادات
	کل وتسع		لته کل وربع ۳	کل وتسع		کته کل وربع ۳	کل وثمن		آح دز دط حج	
یج		۴۳۲			۸۱			۴۸		واسطة الحادات
	کل وجزء من خمسة عشر		آه دز حه هم	کل وثمن		ته دز طک آته	کل وجزء من خمسة عشر		طم کل وخمس ۵	
ید		۴۰۵			۷۲			۴۵		حادة الحادات
	الطنینی الفاصلة		کل وخمس ۳ ه دح هل هتمه	الطنینی الفاصلة		کل وخمس ۳ ته دط هل	الطنینی الفاصلة		ته هز دح طک لل متمه	
یه		۳۶۰			۶۴			۴۰		ناصلة الحادات

شکل ۳۵

وروشن است کی اکر این اصناف شش‌کانه را درطبقات جهارکانه با امثال و غیر امثال خود ترتیب کنند طبقه اولی شش صنف تواند بوذ .

و همچنین ثانیه و ثالثه و رابعه بس اقسام این جمع ۱۲۹۶ باشد وجون‌درسایر جموع نه‌کانه‌همین معنی اعتبار کنند اقسام جموع ۱۱۲۶۴[1] بود اما این جموع در ملایمت متفاضل باشد و اشرف ان بوذ کی ترتیب اجناس واصناف ان در ذوالکل اثقل مشابه ترتیب همان اجناس واصناف بوذ ذوالکل احد بس اقسام یك جمع ۳۶ بوذ واقسام جموع غیرمتغیر ۱۰۸.

وببایددانست کی این تقاسیم بحسب صناعت نظریست . امابحسب[2] عملی این جموع را در بعضی ازالات ذوات الاوتاد مثل‌عودوجنك وقانون و ر هه[3] بفعل توان آورد امابحلو متعذر باشد جنانك بیش ازین روشن

---

۱ ـ ٦ . ۲ ـ صناعت . ۳ ـ بزمه .

متغیر دوم ترتیب کنیم و بنسبتی شریف کی بسبب اضافات میان نغم جمع حادث شود اشارت کنیم و اسامی نغم و اعدادی کی نغم بر ان نسبت بوذ جمله را[١] ثبت کنیم برین مثال کی درجدول است. (شکل ٣٤)و(شکل ٣٥ درصفحه ٨٣)



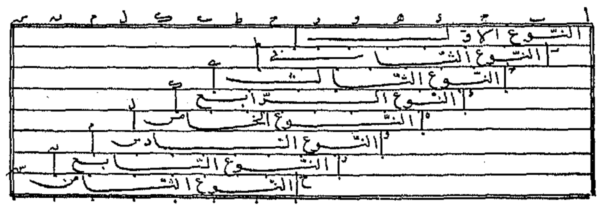
شکل ٣٤

---

١ ـ ندارد ٠

و مجموع این بحر هارا کی در ذوالکل منخر[1] بوذ[2] سدّ خوانند و دایره نیز کویند.

و همچنین در هر یکی از این جموع هشت بعد توان یافت بر نسبت ذوالکل هریکی از ان ابعاد جمعی مراتب [3] از هشت نغمه وانها را انواع خوانند کی تحت جمع تام بوذ برین مثال. (شکل ٣٧) بس بحور ذوالاربعاتی



شکل ٣٧

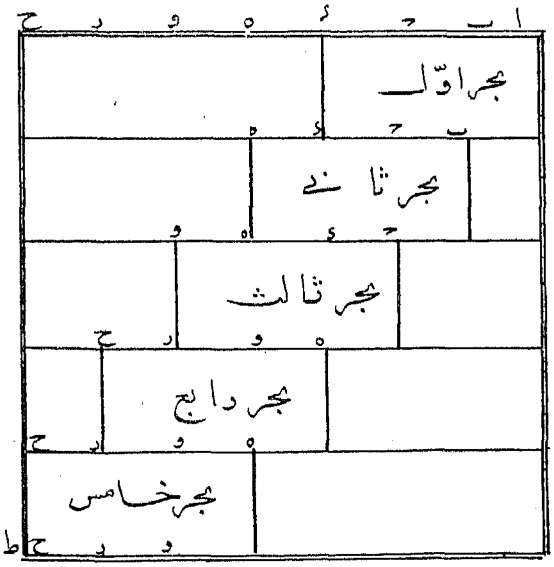
بوذ کی درذوالکل واقع شود وانواع ذوالکلاّتی کی در ذوالکل مرتین واقع شوذ.

١ ـ منحصر. ٢ ـ شد. ٣ ـ مرتّب.

شد. وجموعی که الحان انسانی ازان متالف شود اتم ان غالبا جمع ذوالکل بوذ وبنادر ذوالکل والاربع واوسط ان غالبا ذوالخمس وذو الاربع وادنی کل و ربع و کل و خمس و بنادر کل وسدس. واین معنی بممارست الحان جزوی معلوم شود. ونیز درعملی سایر اجناس مفرده را درذوالکل ترتیب کنند. و ا اقسام آن جموع آنجا که بحث ازعود ودساتین ان کنیم مستوفی بیاریم ان شاء الله تعالی.

فصل جهارم
در بیان بحر و نوع

درهر جمعی ازین جموع بسبب ترتیب یك صنف در طبقات اصناف دیکر حادث شود هرکلی [1] را بحری خوانند. مثلا در جمع اول کی طبقات ان صنف اوّل ازاصناف ذو التضعیف اوسط برتبت نغمات ب ح ء ه صنف [2] دوّم بوذ و انرا بحر دوّم کویند و طرفین او را ذوالاربع ثانی و نغمات ح ء ه د [3] وصنف سیم بوذ وبحرثالث وح ه و ذوالاربع ثالث و ء ه و د صنف اول اما جون در طبقه دیکرست بحر رابع بوذ ودر ذوالاربع رابع و ه و ر ح صنف ثانی وبحرخامس [4] ر ه ح ذوالاربع خامس برین مثال (شکل ۳۶)



شکل ۳٦

۱ ـ هر یکی. ۲ ـ ضعف. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ و.

امتداد و در بسیاری از هیآت نغم کی تابع انفعالات نفسانی بوذ جز ازین آلت میسر نشود . وبعد از ان طنبور کی درین زمان بکماجه[۱] مشهورست بهمین سبب اما ان در مرتبه فرودنی[۲] بوذ . وبعد از ان ذوات اوتار[۳] دو نوع بوذ . نوعی انك نغم آن از مطلقات مجرد ایجاد کنند جون جنك و ترهمه و قانون و نوعی بمطلق و بکرفت مانند عود و غیر ان .

و جون استخراج الحان درین قسم اسان تر بوذ و اشارت بمخارج نغمات آن بفهم نزدیکتر ارباب عمل درمباحث عملی ازین الات بحث کنند وجون اشرف و اتمّ ان عود بوذ موضوع بحث درصناعت عمل[٤] موسیقی عود را ساخته اند . و از مباحث عود احوال تمامت الات بحقیقت معلوم شود . و هرجند از مباحث سابق معلوم شد کی استخراج الحان علی احتلاف اقسامها و تباین طبقاتها از نیمه یك وتر ممکن است .

وارباب صناعت عملی را از مهارت قوت ایجاد ان حاصل امابسبب انك این معنی بر مبتدیان متعذرست آلات ذوات وترین و ثلثة اوتار و اربعه وخمسه را اختیار کردند و مطلق هر دو وتر را بر نسبتی معین بساختند و بحسب آن باجناس و جموع را استخراج کردند و مخرج هر نغمه را در هر جنسی از اجناس و هر جمعی از جموع نشان کردند تا بر سایر طالبان عمل روشن کرذ . و نسبتی کی دو وتر را بر آن سازند اصطحاب خوانند وان انواع بوذومختار نسبت ذوالاربع است ودرین الات دایما نسبت وتراسفل باوتر اعلی نسبت سه بوذ با جهار .

ویکی ازفواید تعداداوتار رونق الحان است جه دران دو نغمه مختلف

---

۱ ـ نجه . ۲ ـ فرودی . ۳ ـ و ذوات اوتار . ٤ ـ عملی .

خاتمه

در مباحث عود و استخراج اجناس ازان

وان مشتمل است بر یازده مبحث

اول

در سبب اختیار عود و کیفیت وضع آن

هرچند مباحث این کتاب بر نظریات مقصورست جه مقصد ارباب همم آن است وهنا تسکب العبرات و عملیات را طایفهٔ دیکر [۱] متقلد اند. اما جون صناعت عملی موسیقی در اکثر کُتب متداول از علمی مفرد [۲] نیست و نیز نهج مباحث ان مناسب نظریات است بذکر طرفی ازان المام افتاذ.

اکنون ببایذدانست کی آلات موسیقی هرجند متعدداست اما فی الجمله دو نوع بوذ الات مهتزه والات ذوات النفخ بحسب [۳] اسباب حدوث نغمه جنانك معلوم شد. و الات مهتزه دو نوع بوذ ذوات اوتار مانند سازها، مشهور از عود و جنك و نزهه و قانون و رباب و طنبور و غیر ان و غیر اوتار مانند عنفا و اوانی مهتزه و غیر آن و آلات ذوات النفخ نیز دونوع بوذ [٤] بعضی انك بنفس انسانی احداث نغم کند مثل حلق و نی و نای و سُرنای وغیر ان وبعضی انك بغیر ان مانند ار غنون. ونزد حکیم **ابو نصر رحمه‌الله** اشرف [٥] الات حلق بوذ جه ایجاد الحان اکمل کی مقرون بالفاظ انسانی بوذ و متضمن معانی کی غرض از لحن ایجاد و ایقاع ان است جز بحلق میسر نشود و بعد از ان الات ذوات النفخ خصوصاً مثل نی جه ایجاد نغمی کی با نغم حلوق مشابهت تمام داشته باشد [٦] در اهتزاز و بقاء

---

۱ ـ مقلدند . ۲ ـ مفرز . ۳ ـ بسبب . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ این . ٦ ـ بود.

اکنون وتر ا م رابچهار قسم متساوی کنیم وبر نهایت قسم اول ازطرف انف ح [۱] رقم نهیم و انرا دستان خنصر کویند و باز هم ا م رابنه قسم متساوی کنیم وبرنهایت قسم اوّل [۲] ء رقم نهیم و انرا سبابه خوانند و ء م را همچنان بنه قسم کنیم و بر نهایت قسم اول ر رقم نهیم و انرا بنصر کویند بس روشن است کی جنس ا ء ر ح صنف اول‌بوذازدوالتضعیف اوسط وهمچنین ح م رابهشت قسم کنیم [۳] و مثل یك قسم از انها ازطرف ثقل بر ح افزائیم وبر نهایت ان ہ رقم کنیم و انرا وسطی قدیمه خوانند و همچنین ہ م را بهشت قسم کنیلم [٤] و مثل یکی از انها ازطرف ثقل بر م افزائیم وبر نهایت آن ب رقم نهیم وانرا دستان زاید خوانند. بس روشن است کی جنس ا ب ہ ح صنف [٥] ثانی بوذ ازذوالتضعیف اوسط وجنس ا ء ہ ح صنف ثالث وهمچنین ب م راچهارقسم کنیم وبرنهایت قسم اول ط رقم نهیم [٦] وانرا وسطی زلزل خوانند.

وهمچنین دم [۷] را بهشت‌قسم کنیم دیکر [۸] قسم از طرف ثقل برافزائیم و برنهایت ان ح رقم نهیم و انرا مخبب [۹] السبابه خوانند.

بس دساتین بمذهب صاحب شرفیه رحمه الله چنانك در فصل اول تقریر کرده‌است هفت بوذ بی‌اعتبارمطلق‌والا هشت ا مطلق ب رایدح [۱۰] سبابه ء سبابه ہ وسطی [۱۱] زلزل [۱۲] و بنصرح خنصر بعد از ان در عقب آن کفته است کی دستان ح رادر اکثر امر برمنصف [۱۳] ب ء می یابیم وکاه هست کی بر منصف [۱٤] و سطی قدیمه وانف می بندند و کاه هست کی بر منصف وسطی زلزل و انف می بندند و این هر سه نوع را مجّنباّت می‌خوانند.

---

۱ ـ رر. ۲ ـ ندارد. ۳ ـ کنند. ٤ ـ کنند. ٥ ـ ضعف.
٦ ـ و ط م را هشت قسم کنیم و از طرف ثقل یك قسم بر او افزائیم ونهایت آن وَ رقم نهیم. ۷ ـ و م. ۸ ـ و یك. ۹ ـ مُحنبّ. ۱۰ ـ مُجنب.
۱۱ ـ وسطی قدیمه ووسطی. ۱۲ ـ ر. ۱۳ ـ منتصف. ۱٤ ـمنتصف.

بحدّت وثقل کی طرف[1] بعدی شریف بوذ مانند ذوالکل وذوالخمس وذوالاربع معاً ایجاد توان کرد بخلاف انك یك وتر بوذ. واین ازموجبات ملایمت تمام بوذ وچون هر وتری ازین اوتار کی طبقات ان مختلف است زوج گردانند یعنی بجای یکی[2] دو نهند در یك طبقه هر آینه فخامت نغمه زیادت بوذ چه ازمرورزخمه برهر دونغمه دریك طبقه استماع افتد جنانك یکی نمایند بسبب قصر زمان میان مبدأ ان دو[3] اتفاق هر دو در کمّیت.

اما هر آینه فخامت کی سبب زیادت رونق بوذ بیش باشد. بنابرین مقدمات عود را بنج وتر زوج ساختند نسبت هر یکی با تالی او ذوالاربع اول‌را اعنی انك بالای همه است بم خوانند وتالی انرامثلث وثالث رامثنی و رابع را[4] خامس را حادّ.

مبحث دوم

در استخراج دساتین

دستان نشانی باشد بر سواعد الات ذوات او تار کی دلالت کند بر مخرج نغمه معین وما بتقسیم وتری‌از اوتارعود بدساتین مشهوراشارتی‌کنیم تا طریق استخراج جموع و اجناس روشن کرده. و جون طول وتر محدود است بدوحدّ یکی نهایت ساعد کی جون ازانجا بگذرد بملاوی رسد وانرا انف خوانند. ویکی طرف دیکر کی بجسمی مرکب بر سطح عود کی انرا مشط خوانند نسنه[5] باشد و ما بر طرف اول ا رقم نهیم و بر طرف[6] م وببايد دانست کی درتقسیم وتر[7] وتعیین دساتین واسامی ان میان صاحب شرفیه‌وحکیم‌کامل ابونصررحمهما الله خلافیست وما اول تقسیم را برطریقه صاحب شرفیه بیان کنیم وبعد از ان تقسیم بر طریقه ابو نصر و ایراداتی کی آیدمستوفی باز نمائیم.

---

۱ ـ طرفین . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ و. ٤ ـ زیرو . ٥ ـ بسته . ٦ ـ دیگر.
۷ ـ ندارد .

وا ما در وسطی کفته است کی بعض انرا بازاء نقطهٔ می بندند کی مسافت میان‌آن وخنصر ثمن مسافت بوذ میان خنصر ومشط اعنی نقط[۱] ه بطریق مذکور . وبعضی برمنتصف سبابه و بنصر واهل زمان ما انراوسطی الفرس می‌خوانندو اول[۲] مجنب الوسطی . وبعضی برمنتصف وسطی‌الفرس و بنصر و انرا وسطی زلزل می خوانند .

و بعد از ان کفته کی ارباب عمل جند دستان دیکر میان سبابه و مطلق استعمال کنند و انرا مجنبات سبابه خوانند یکی انك بر طرف بعد طنینی بوذ از دستان مجنب وسطی و ان از تکسی ذوالمدتین حاصل اید جون ابتدااز خنصر کنندو بوشیده نیست کی‌این‌دستان زایدست‌باصطلاح سابق و هردو گفته‌اند کی این دستان قلیل‌الاستعمال باشد .

و دوم انك[۴] منتصف مطلق ووسطی فرس بوذ وانرا مجنب‌السبابه بوسطی‌الفرس خوانند .

وسیم انك بر منتصف مطلق ووسطی زلزل بوذ وانرا مجنب السبابه بوسطی زلزل خوانند . و ذکر [۵] مجنب السبابه تنصیف طنینی اول نکرده است و در جدول ثبت کرده وروشن است کی آن بر منتصف مطلق‌وسبابه بسته است .

اکنون جدول دساتین و اعداد و اسامی ان کی حکیم **ابو نصر** وضع کرده است وبر موامره خود مصحح کرده وصاحب شرفیه رحمه‌الله انرا نقل کرده بیاریم و اعداد بروفق هردو موامره ثبت کنیم تا[۶] خللی کی بان اشارت رفته است روشن کردذ .

و اول موامره تصحیح جدول بهردو طریق ایراد کنیم تاطلاب‌را در انجه در جدول مثبت است هیچ شبهت نماند و نیز صورت این محاسبه

---

۱ ـ نقطه . ۲ ـ را . ۳ ـ و بعضی گفته . ٤ ـ بر . ٥ ـ و اگر . ٦ ـ تا.

و دیکر کفته کی کاه هست کی دستان و را بر منصف [1] سبابه و خنصر بندندوانرا وسطی الفرس خوانند واستعمال این دستان درین زمان بیش می‌کنند یعنی بجای‌وسطی زلزل‌و زلزل قلیل الاستعمال است اینست طریقه صاحب شرفیه رحمه‌الله در تقسیم وتر و استخراج دساتین‌ومارا در بعضی ازین رسوم نظرست جه ان مجنب کی‌برمنتصف انف و وسطی زلزل بندند زیر دستان ء افتد و مجنبات سبابه همه باتفاق بالاء سبابه بوذ [2] اعنی میان سبابه وانف بوذ .

و دیکر درصورت عود در اخر فصل‌اول بجای وسطی زلزل وسطی فرس نهاذه است ودر موامره ان‌فصل ذکر ان نه وذکر وسطی زلزل کرده و در مثال بنهاذه [3] .

و دیکراعداد جهار دستان مجنب‌سبابه بوسطی فرس و مجنب سبابه بوسطی‌زلزل‌و وسطی‌فرس‌ووسطی‌زلزل‌موافق اعدادکی درجدول‌نهاذه‌است نیست بحسب‌موامره‌مذکور . ونیردرمرامره ذکرمجنب سبابه بوسطی فرس وبتنصیف طنینی اول نرفته است و هردو در جدول مثبت اند . و برقیاس مجنب بوسطی زلزل مجنب‌بوسطی فرس‌رامی بایدکی‌برمنتصف وسطی‌فرس وانف بندند ومجنب بنصیف طنینی‌اول را برمنتصف ا ء بندند ودیگرذکر مجنب بتمصیف ب و و تنصیف ه ا رقته است و در جدول بنهاده اینست ایراداتی کی برین طریقه متوجه است .

و اما طریقه حکیم **ابو نصر** رحمه الله در دستان سبابه و بنصر و خنصرهمان است کی‌از بیش رفت‌جه این‌سه دستان‌را بهمان وجه استخراج کرده است .

---

۱ ـ منتصف . ۲ ـ افتد . ۳ ـ بنهاده .

بعد ازان ربع ب بکریم ٤٩٢٠ وثلثة ارباع بوذ وانرا درسه ضرب کنیم ١٤٧٦٢ و ربع شود [١] ثمنش اعنی ١٨٤٥ [٢] و٩ از٣٢ بروی افزائیم ١٦٦٠٧ و ١٧ از ٣٢ شود و ان دستان وبوذ برای او . وباز ثمن اورا وان ٢٠٧٥ [٣] از ٢٥٦ بوذ بروافزائیم ١٧٦٨٣ [٤] و١٢١ از ٢٥٦ [٥] و آن دستان ح بوذ برای او . و جون بعد از آن کفته است کی دستان ح را در اکثر او [٦] بر منتصف ب ء می یابیم بس فصل میان ب ء اعنی ١٢٥١ تنصیف کنیم ٦٢٥ ونصف بوذ و انرا بر ء افزائیم یا از ب کم کنیم کی علی تقدیرین [٧] حاصل ١٩٠٥٧ و نصف باشد و ان دستان ح عرفی [٨] اکثری بوذ . و جون کفته است کی کاه بوذ انرا بر منتصف وسطی قدیمه وانف بندند بس فصل میان ه ا اعنی ٣٢٤٠ را تنصیف کنیم و نصف انرا اعنی ١٦٢٠ بر ه افزائیم یا از او [٩] کم کنیم کی بر هردو تقدیر حاصل ١٩١١٦ بوذ وان دستان ح بوذ بتنصیف ه ا وجون کفته است کی کاه بوذ کی بر منتصف وسطی زلزل وانف بندند فصل میان و ا اعنی ٤١٢٨ و١٥ از ٣٢ تنصیف کنیم وحاصل کی ٢٠٦٢ [١٠] و١٥ از ٦٤ بوذ بر و افزائیم یا از ا کم کنیم حاصل ١٨٠٧١ و ٤٩ [١١] از ٢٤ بوذ [١٢] و این مجنب اخیر باشد و جون این مجنب از ء در طرف حدّت می افتد بس بی شك درموائره خللی [١٣] باشد و جون کفته است که دستان و را کاه باشد کی بر منتصف سبابه و خنصر بندند بس تفاضل میان ح ء اعنی ٢٨٨٠ را مصیف کنیم ١٤٤٠ شود انرا بر خنصر افزائیم یا از سبابه کم کنیم ١٦١٩٢ بوذ و این دستان وسطی الفرس عرفی [١٤] بوذ در زمان ما .

وا ما مجنب سبابه بوسطی [١٥] زلزل بس تفاضل میان وسطی فرس وانف

---

١ ـ بود . ٢ ـ ٢٥ . ٣ ـ و ٢٤١ . ٤ ـ ١٨ . ٥ ـ شود . ٦ ـ امر . ٨ ـ علی التقد . ٨ ـ عربی . ٩ ـ آ . ١٠ ـ ٤ . ١١ ـ بود . ١٢ ـ ندارد . ١٣ ـ ظللی . ١٤ ـ عربی . ١٥ ـ فرس چون ظاهر آنست که بر منتصف وسطی فرس وانف باشد بطریق مقایسه بر مجنبّ بوسطی .

دستوری کردذمراستخراج امثال‌انرا. اکنون بعدذوالاربع را[1] بعددو وضع کنیم‌وآن اینست ٣ . ٤ واین هردو دستان‌ح ا بوذ و بطریقه[2] شرفیه تسع ٤ وان‌اربعه‌اتساع بوذازوبیندازیم باقی سه‌وخمسة‌اتساع بوذ وان دستان‌ءبوذ بس‌اعداد دساتین سه‌کانه را درمخرج کثیر[3] اعنی[4] ا ضرب کنیم ومبسوط آن جنین[5] (شکل ٣٨) بعدازان تسع[6]

ح	د	ا
٢٧	٣٢	٣٦

شکل ٣٨

شکل ٣٩

ه
٣٢

شکل ٣٩

وان‌سه‌و[7] خمسة‌اتساع بوذازوبیندازیم ٢٨ [8] و اربعة اتساع بماند و ان دستان ر [9] بوذ بس‌اعداد جهار کانه را بسط کنیم جنین شود (شکل ٤٠)

ح	و	د	ا
٣٤٣	٣٥٦	٢٨٨	٣٢٤

شکل ٤٠

بعد از ان‌ثمن (شکل ٤١)

ح
٣٤٣

شکل ٤١

بستانیم ٣٠ و ثلثة اثمان بوذ وانرا بر ح افزایم ٢٨٣ [10] و ثلثة اثمان شود و ان دستان ه بوذ بعد از ان‌اعداد بنج کانه را بسط کنیم جنین شود وبعد از ان (شکل ٤٢)

ح	ر	ه	د	ا
١٩٤٤	٢٠٤١	٢١٨٧	٢٣٠٤	٢٥٩٢

شکل ٤٢

ثمن ه وان‌٣ ٢٧ وثلثة اثمان بوذ برو افزائیم ٢٤٦٠ وثلثة اثمان شود و ان دستان ب بوذ بعد ازان اعدادشش کانه را بسط کنیم‌جنین‌شود.

(شکل ٤٣)

ح	ر	ه	د	ب	ا
١٥٥٥٢	١٦٣٨٤	١٧٤١٦	١٨٤٣٢	١٩٦٨٣	٢٠٧٣٦

شکل ٤٣

١ ـ تعدد . ٢ ـ شریفیه . ٣ ـ کسر . ٤ ـ ٩ . ٥ ـ بود . ٦ ـ او .
٧ ـ ندارد . ٨ ـ ندارد . ٩ ـ و . ١٠ ـ ٧ .

واما مجنب سبابه بتنصيف طنيني اول اکرجه در موامره [1] بياورده است اما بهمان وجه کی کفتيم استخراج کرديم و عددش با ساير اعداد بعينه همان است کی در جدول او موضوعست . و ما جد اول [2] رابسياهی ثبت کنيم و انچ بحسب موامره شرفيه مخالف ان [3] است بسرخی تا باندك تاملی وقوف برمواضع خلاف ووفاق حاصل ايدوجدول اينست(شکل ٤٤)

[illegible]	[illegible]	اسماء دساتين برهر دو مذهب	اعداد دساتين
ا	ا	المطلق	٢٠٧٣٩
ب	ب	مجنب السبابه بتكسير ربع المدّتين	١٩٦٨٣
ج	ج	مجنب السبابه بتنصيف الطنيني الاول	١٩٥٩٤
ج		مجنب السبابه بتنصيف ز آ	١٩١١٦
	د	مجنب السبابه بوسطى الفرس	١٩٠٧٣
ج		مجنب السبابه بتنصيف ز ب	١٩٠٥٧
ج		مجنب السبابه بوسطى الفرس مجنب قياس بالمجنب	١٩٠٧٢ ١
	ه	وسطى زلزل ١٨٨١٦ اورده واكثر اين اورده مجنب السبابه بوسطى زلزل	١٨٨١٦
ج		مجنب سبابه بحسب اعتبار او	١٨٤٨٣
ج	و	السبابه	١٣١ ٢٥٩ ١٨٤٣٢
ج		مجنب سبابه بوسطى زلزل ١٨٨١٦ اورده واين خطاست	١٨٥٧١
ه	و	چه زير سبابه مى افتد و مجنب موامره اواين مجنب الوسطى وسطى قديم	٧ ٩ ١٧٤٩٦
	ح	وسطى الفرس	١٧٤٥٨
د		وسطى الفرس ١٧٤٥٨ نهاده و موامره اواين	١٦٩٩٢
	ط	وسطى زلزل	١٦٨١٤
ه		وسطى زلزل ١٦٨١٤ نهاده و موامرة اواين	١٦٤٥٧
ى	ى	البنصر	١٧ ٣٢ ١٦٣٨٢
ج	يا	الخنصر	١٥٥٥٣

شکل ٤٤

---

١ ـــ نيا . ٢ ـ جدول حکيم. ٣ـ ندارد .

اعنی ٣٧٤٤ تنصیف کنیم ١٨٧٢ حاصل شود انرا ازانف نقصان کنیم یابر وسطی فرس افزائیم بهردو وجه ١٨٨٩٤ حاصل اید[١] واین دستان مجنب سبابه بوسطی فرس بوذ .

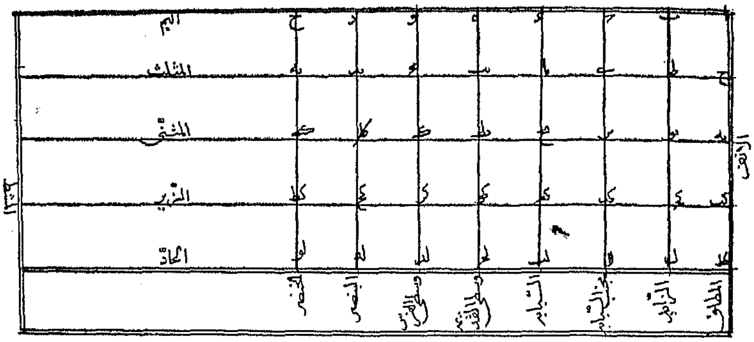
واما مجنب سبابه تنصیف طنینی اول تفاضل میان ا ع اعنی ٢٣٠٤ را تنصیف کنیم ١١٥٢ حاصل اید انرا[٢] ا کم کنیم یا بر ع افزائیم بهر دو وجه حاصل ١٩٥٨٤ باشد و ان این مجنب بوذ . اینست تمام عمل در استخراج دساتین بحسب موامره شرفیه .

و اما بطریقه حکیم **ابو نصر**[٣] جهار دستان مخالفت می‌افتد وسطی فرس و وسطی زلزل و مجنب بوسطی فرس و مجنب بوسطی زلزل. وسبب ان است کی او وسطی فرس او[٤] بر منتصف سبابه و بنصر نهاذه است وحینئذ تنصیف تفاضل میان سبابه وبنصر اعنی ٢٠٤٨ باید کرد وحاصل را کی ١٠٢٤ بوذ بر بنصر افزایند یا از سبابه کم کنند بهر دو وجه ١٧٤٠٨ بوذ وان دستان وسطی فرس بوذ برای او[٥] و وسطی زلزل را بر منتصف وسطی فرس و حینئذ تفاضل میان هر دو ١٠٢٤ بوذ نصف[٥] انرا عنی ٥١٢ بربنصر افزائیم یا ازوسطی فرض نقصان کنیم حاصل کی ١٦٨٩٦ بوذ دستان وسطی زلزل باشد ومجنب السبابه بوسطی الفرس را[٦] بر منتصف انف و وسطی فرس و حینئذ تفاضل طرفین را اعنی ٣٣٢٨ تنصیف کنیم ١١٦٤ حاصل ایذ وانرا بر احد افزائیم یا از ثقل[٧] نقصان کنیم حاصل اعنی ١٩٠٧٢ مجنب سبابه بوسطی فرس بوذ ومجنب السبابه بوسطی زلزل را بر منتصف انف و وسطی زلزل بس تفاضل هر دو طرف اعنی ٣٨٤٠ تنصیف کنیم ١٩٢٠ بوذ انرا براحد افزائیم یاازاثقل نقصان کنیم حاصل اعنی ١٨٨١٦ مجنب سبابه بوسطی زلزل بوذ .

---

١ ــ شود . ٢ ــ از . ٣ ــ در . ٤ ــ را . ٥ ــ ندارد . منتصف .
٦ ــ ندارد . ٧ ــ اثقل .

نغمهٔ معین بوذ و از تالیف هرطایفهٔ ازان نغم جمعی حاصل شود جنانك بعد ازین باستخراج آن اشارت روذ . و صورت عود [۱] اوتـار انـد [۲] ساتین و عدد نغم است . (شکل ٤٥)



شکل ٤٥

مبحث چهارم

در استخراج اجناس مذکور از عود بحسب این دساتین هفت کانه

ابعاد لحنی نزد ارباب صناعت عملی [۳] منحصرست درسه اعظم انك میان هر دو طرف بُعد و دستان فاصل [٤] باشذ جون بعد ا ء و انرا بعد ط خوانند . و اوسط انك [٥] یك دستان فاصل [٦] باشد جون بعد ا حـ و انرا بعد حـ خوانند و اصغر انك فاصل نباشد جون بعد ا ت وآنرا بعد ت خوانند . و هرجند میان ابعاد ط بحسب اختلاف دساتین تفاوتی باشد

و همجنین میان ابعاد حـ و ب اما جون در مسموع خصوصاً بنسبت با غیر مرتاض متشابه باشند ان تفاوت معتبر نباشد و در فصل تقسیم ابعاد لحنی اشارتی بدین معنی رفت اعنی انك بسبب تشابه ابعاد لحنی بایکدیکر در مسموع بعضی را بدل [۷] بعضی استعمال کنند .

وجون حنین [۸] سه بعدست وابعاد ط حـ ب مستغرق ذوالاربع نتواند بوذ ازان روی کی باتمام بعد ذی الاربع بعدی بماند جه ایشان شش بعداند

---

۱ ــ عدد و . ۲ ــ و د . ۳ ــ ندارد . ٤ ــ فاضل . ٥ ــ به . ٦ ــ فاضل .
۷ ــ بدان . ۸ ــ جنس .

مبحث سیم

در بیان طرفی از نسب دساتین

جون مقررست کی اوتار جمله بر نسبت ذوالاربع است بس نغمه خنصر هم[١] درطبقه مطلق[٢] بوذ . وخنصر مثلث درطبقه مطلق مثنی وهمجنین خنصر مثنی درطبقه مطلق زیر وخنصر زیر درطبقه مطلق حاد. وماازدساتین برین هفت[٣] اقتصار کردیم زاید ومجنب سبابه وسبابه ووسطی قدیم ووسطی فرس وبنصر وخنصر بس بحسب این دساتین مخارج نغم هم [٤] هشت بوذ ا مطلق ب زاید وهمجنین یا [٥] خنصر وان ح بوذ مانند مطلق مثلث و جون بهمین ترتیب بر دساتین مثلث بکذرند خنصر ه بوذ مثل مطلق مثنی [٦] ء ب مثل مطلق زیر وخنصر زیر ء ط مثل [٧] مطلق حاد وخنصر حاد او

و مطلق هر وتری با سبابه و تر زیرین ذوالخمس بوذ جه مطلق و ترین دو الاربع ست و سبابه وترزیرین با مطلقش [٨] طنینی بس سبابه ا مطلق و تربالاء ذوالخمس بوذ . و نغمهٔ هر دستانی ازوتر بالا ذوالخمس بوذ . ونغمهٔ هر دستانی ازوتر [٩] بالاء [١٠] نغمه همان دستان از وتر زیرین ذوالاربع بوذ . و نغمه مطلق هروتری با سبابه و ترزیرین بتخطی یك وتر ذوالکل جه مطلق بم مثلا معلوم شدکی با سبابه مثلث ذوالخمس است و سبابه مثلث باسبابه مثنی ذوالاربع بس مطلق هم با سبابه مثنی ذوالکل بوذوجون سبابه[١١] مثلث با سبابه مثنی[١٢] ذوالاربع بس [١٢] مطلق بم [١٢] با سبابه حادّ ضعف ذوالاربع بوذ وسبابه حاد با بنصر طنینی بس سبابه مثنی با بنصر حادّ هم ذوالکل بوذ بس مطلق بم با بنصر حاد ذوالکل مرتین بوذ بس جمع [١٣] ا کمل در عود میان مطلق بم و بنصر حاد بوذ .

و بعد ذوالکل درو بهفده قسم منقسم باشد کی مبدأ هرقسمی مخرج

---

١ ـ بم. ٢ ـ مطلق مثلث. ٣ ـ ندارد. ٤ ـ بم. ٥ ـ تا. ٦ ـ و خنصرمثنی. ٧ ـ ندارد. ٨ـ مطلق. ٩ـ نغمه. ١٠ ـ با. ١١ ـ ندارد. ١٢ ـ ندارد. ١٣ـ عدد.

وجموع مستعمل بحسب‌حلوق‌ازین تجاوزنمی کنند مگر بنادر مثل‌ذوالکل والاربع که[1] از جمع‌کامل‌خوانند، واما ذوالکل مرتین کی اتّم جموع‌است جز در آلت مستعمل نباشد.

ودر فصل سابق‌اشارت باستخراج بعضی جموع ناقصه کرده‌شدا کنون درین فصل بادوار و سایر جموع ناقصه واستخراج ان اشارت کنیم‌و گوئیم

جون معلوم‌است‌کی ذوالکل ازذوالاربع ویك طنینی تالیف‌میبابد بس هرکه کی [2] در دو طبقه دو جنس از اجناس ذوالاربع ترتیب کنند خواه متفق وخواه مختلف[3] طنینی بآن اضافت کنند از طرف ثقل‌باحدت یا در وسط دوری حاصل آیذ و همچنین هر کاه کی جنسی را از اجناس ذوالاربع‌بجنسی ازاجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت اثقل[4] از تالیف هردو دوری حاصل ایذ.

و جون ایراد تمامت این جموع موجب تطویل است ما بر ایراد انج مستعمل ارباب صناعت عملیست درین‌زمان اقتصار نمائیم ودرجدولی ثبت کنیم و استخراج بواقی را بذهن طالب تفویض کنیم.

وبباید دانست کی از جنس لین صنف خامس از نوع دوم از جنس ناظم کثیر الاستعمال است و اصل پردهٔ حجاز ان است. و باشد کی ببدل‌ان صنف‌خامس از نوع‌اول استعمال کنند. وبنادر نیز اتفاق افتد کی صنف خامس از نوع اول یا دوّم لونی استعمال کنند وبسبب[5] تشابه صور همه را حجاز خوانند.

لکن قسم اول بصوت نزدیکتر بوذ و استعمال ان بیشتر و نیز در جنس مفرداصغر بجای نغمه ط نغمه ب مستعمل بوذتا بعد ب و مشابه کل و سدس شو و کل و ربع کی درین جنس درطرف احدّ افتاده است‌بکل‌و

---

۱ ــ آنرا. ۲ ــ ندارد. ۳ ــ و. ٤ ــ ثقل باحدّت یا در وسط دوری حاصل آیدوهمچنین‌هرگاه‌که جنسی‌را از اجناس ذوالاربع بجنسی‌از اجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت یا ثقل. ٥ ــ نسبت.

جنانك از ا تار و ذوالاربع هفت بعد جنانك از ا تا ح بس این ابعاد با هم در هیج جنس جمع نشوند الا در اجناس مفرده .

بس هر آینه در هرجنسی [1] ازین ابعاد مکرر شود وان در اجناس قویّه بعد ت نتواند بوذ جه باقی از ذوالاربع بعد از اسقاط ضعف ت اعظم ازضعف ت بوذ بس جنس لین بوذ بس بعد مکرر یا ط بوذ یا حا کر ط بوذ [2] باقی هر آینه ت بوذ و ترتیب ابعاد ازطرف ثقل یا ط ط ب بوذ یا ب ط ط یا ط ب ط واین [2] اصناف ذوالمدتین بوذ . واکر مکرر ح بوذباقی هرآینه ط بوذ وترتیب ابعاد ازطرف ثقل یاط ح ح یاح ح ط یا [3] ح ط ح [3] واین اصناف مختار ومتصل او سط است .

بس معلوم شد کی اجناس قوی غیر مفرد جکونه استخراج باید کرد و اما جنس مفرد اول از ترتیب ح ح ح ب حاصل شود و جنس مفرد ثانی از ح ح ح و جنس مفرد اصغر از ح ح ب ط ح و جنس اصغر از ح ح ب و جنس مفرد اعظم از ح ط ح ح ب و جنس مفرد اوسط از ح ب ط ح ح و هریکی ازین اجناس جمعی بوذ یا اصل جمعی جه تالیف الحان کاه باشد کی از مجرّد نغمات یکی از مذکورات کنند و کاه باشد کی از نغمات [4] یکی از انها [4] با [4] نغمات [4] جمعی دیکر کی بان اضافت کرده باشند جنانك در مبحث اینده مقرر کردذ .

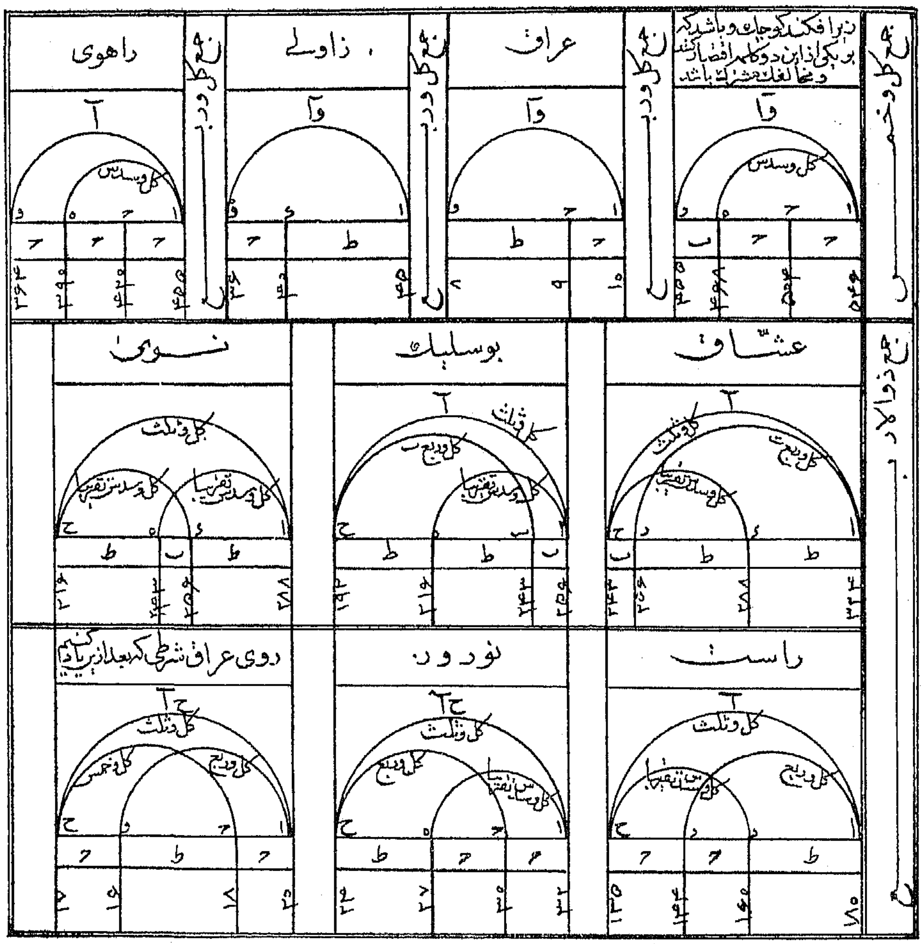
مبحث نهم

در بیان انواع جموع و استخراج ان ازعود

بیش ازین معلوم شد کی جمع عبارت است از نغماتی کی بعدی شریف از ابعاد عظام یا اوساط بدو محیط باشد غالبا بس اکر کمتر از ذو الکل بوذ انرا جمع ناقص خوانند مانند جنس اصغر و جنس مفرد ثانی واجناس ذوالاربع و ذوالخمس و غیر ان و اکر ذوالکل بوذ انرا دور خوانند .

---

۱ ـ یکی . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ندارد .



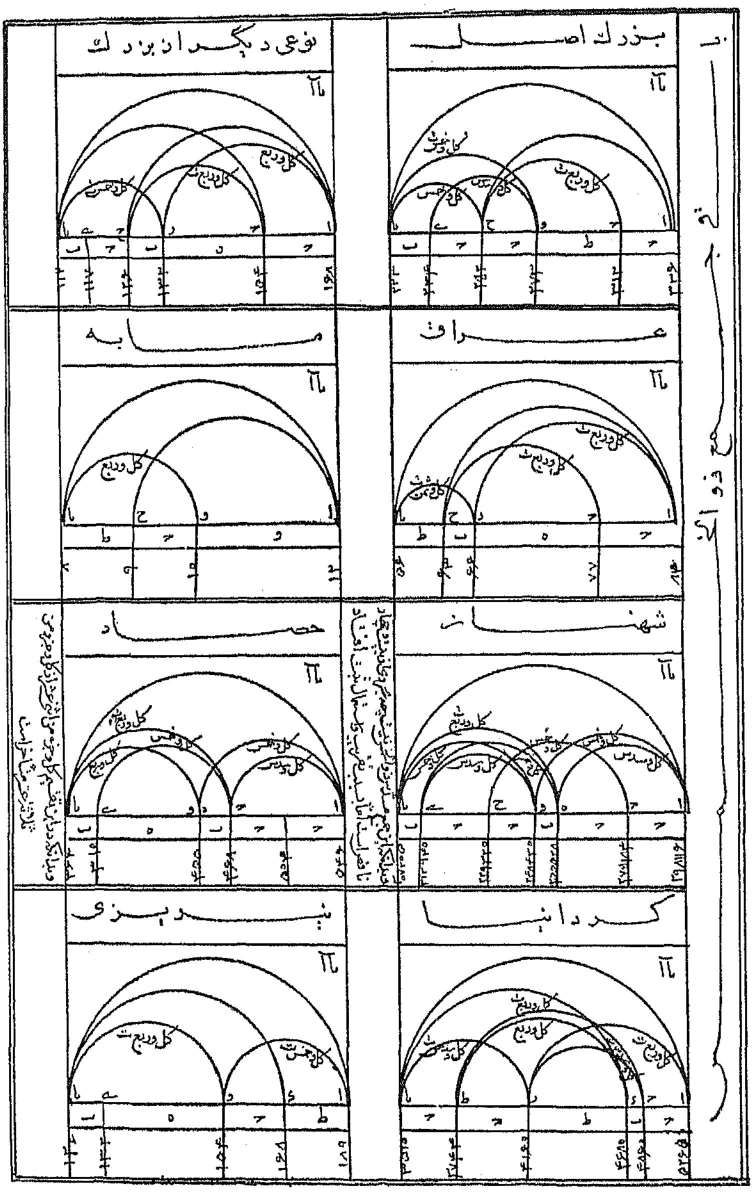
شكل ٤٦

سدس أزطرف ثقل وكل وجزء من اربعة عشر ازطرف حدّت منقسم كردذ و نيز در بعضی اقسام ذوالخمس كل و خمس بجای یکی از از ابعادلحنی افتاذه است و ما كل و سدس برقم ه وضع كنيم و كل وخمس را برقم و. و باشد کی جمعی ناقص را بجمعی دیکر تمام کنند و اسم ان جمع متغیر نشود و باشد کی شود . و بعضی جموع مستعمل باشد کی باسمی مشهور نبود وباشد کی جندجمع [1] مختلف بحسب تشابه صور دريك اسم مشترك [2] باشند.

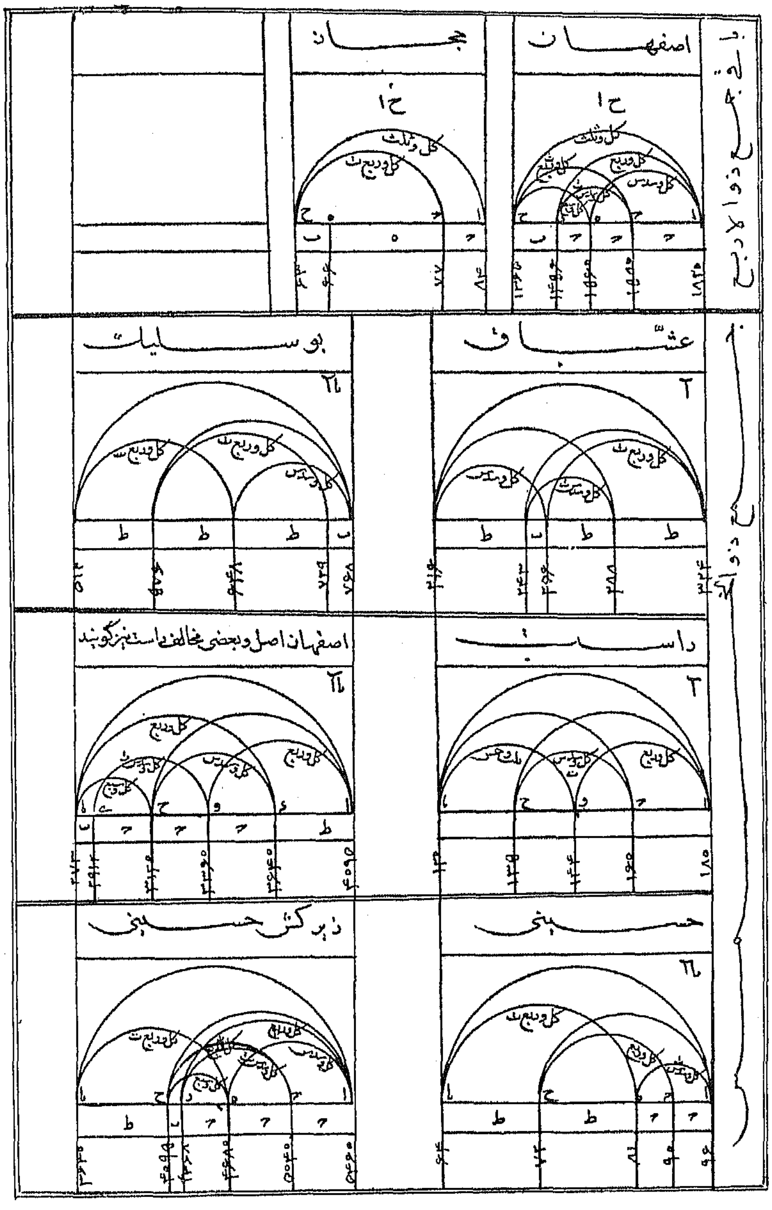
و جون بعضی ازین اخماس مذکوراز دساتین جز بتقریب برون نیاید ارباب صناعت عملی بحسب حذق ازبعضی دساتین تجاوز نمایند تا [3] اجناس بتحقيق برون آيد و هر آينه نغمه احدّ در مخالف كل و خمس از مسصف و ه برون آيد جه اكر از و استخراج كنند نسبت احدّ با اثقل كل وربع بوذ و ان بتحقیق كل و خمس است و در دیکر صور [4] برین قیاس بایذ کرد بس ما [5] اكر در موضعی بعد ا و را بكل و خمس قيد كرده باشيم و در موضعی دیکر بکل و ربع بنا بر مختار [6] و حقیقت بوذه باشد و تحقیق ان بنظر طالب مفوض است و ما در صورت جموع عدد تحقیق نهاذیم و رقم نغمات بتقريب و بحسب مستعمل مبتديان تا هر دو طرف مرعی بوذ و از دواير ابعاد حادثه ذوالاربع و ذوالكل را بسياهی رسم كرديم و مطلق كذشت وامتياز بصورت دواير معلوم كردد وبواقی را بشرحی و با سامی مقيد [7] جدول جموع اينست .

---

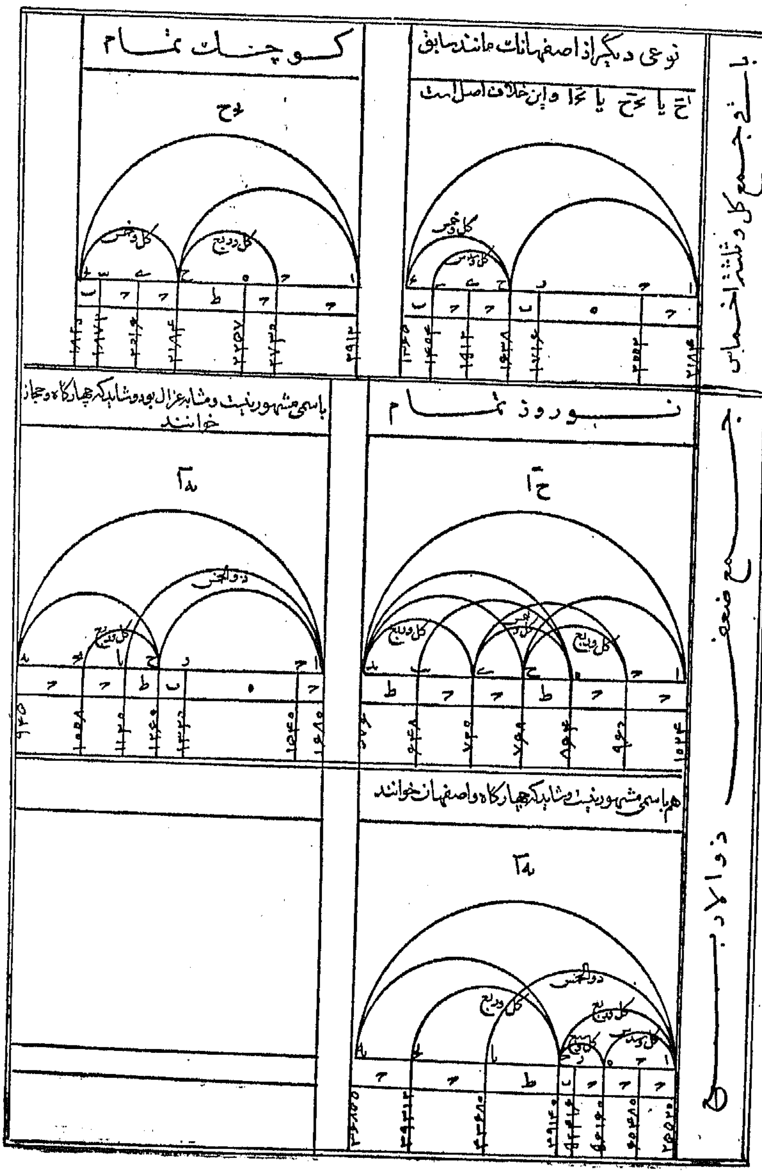
١ – جمعی . ٢ – مشترك . ٣ – بعضی . ٤ – صورت . ٥ – ندارد .
٦ – مجهول . ٧ – و .


بزرك اصل
نوعی دیگر از بزرك
عراق
مايه
شهناز
حصار
كردانيا
نيريزى

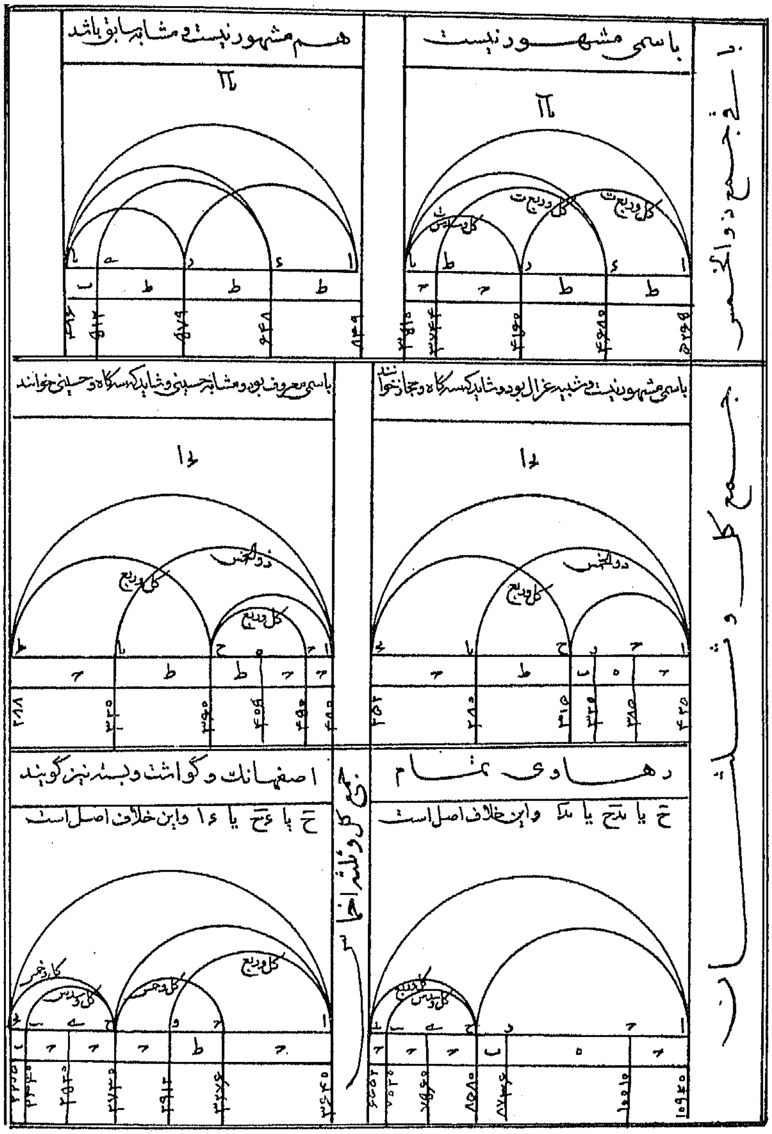
شكل ٤٨


اصفهان
حجاز
بوسليك
عشاق
اصفهان اصل و بعضی مخالف است نیز گویند
راست
زیرکش حسینی
حسینی

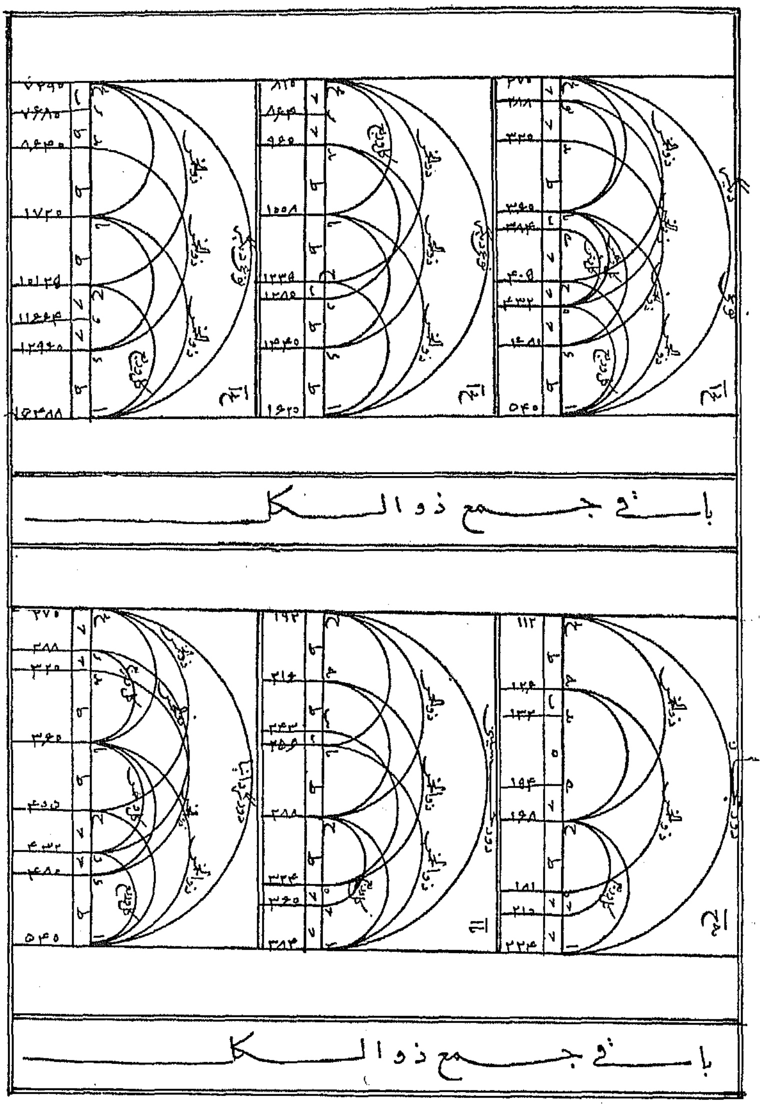
شکل ٤٧



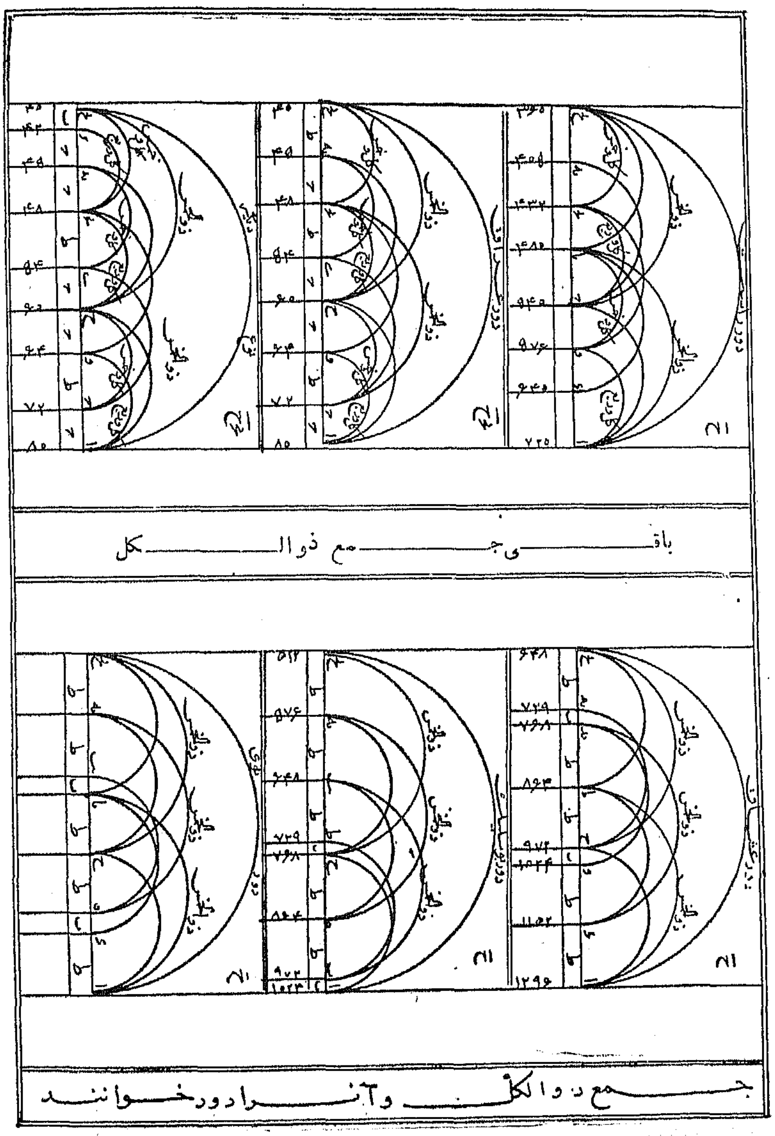
شکل ٥٠


باسمی مشهور نیست
هم مشهور نیست و مشابه ابو باشد
باسمی مشهور نیست و شبیه عزال بود و شاید که سه‌گاه و حجاز خوانند
باسمی معروف بود و مشابه حسینی و شاید که سه‌گاه و حسینی خوانند
رهاوی تمام
ح یا ندح یا ند و این خلاف اصل است
اصفهانک و گواشت و بسته نیز گویند
ح یا ءح یا ءا و این خلاف اصل است
ذوالخمس
کل و ربع

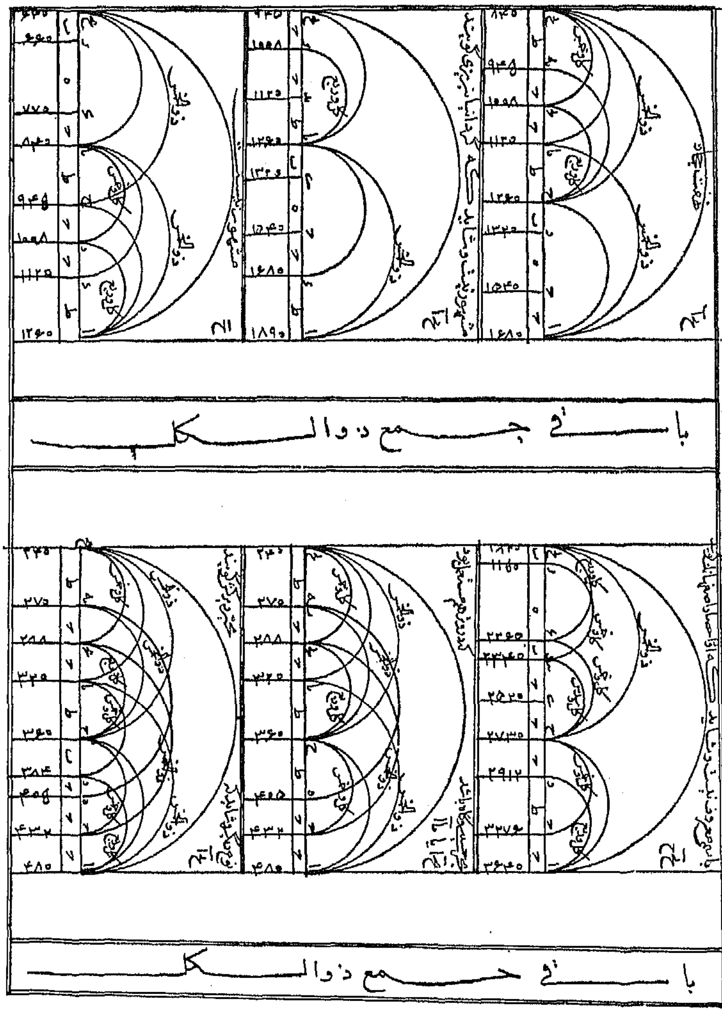
شکل ٤٩



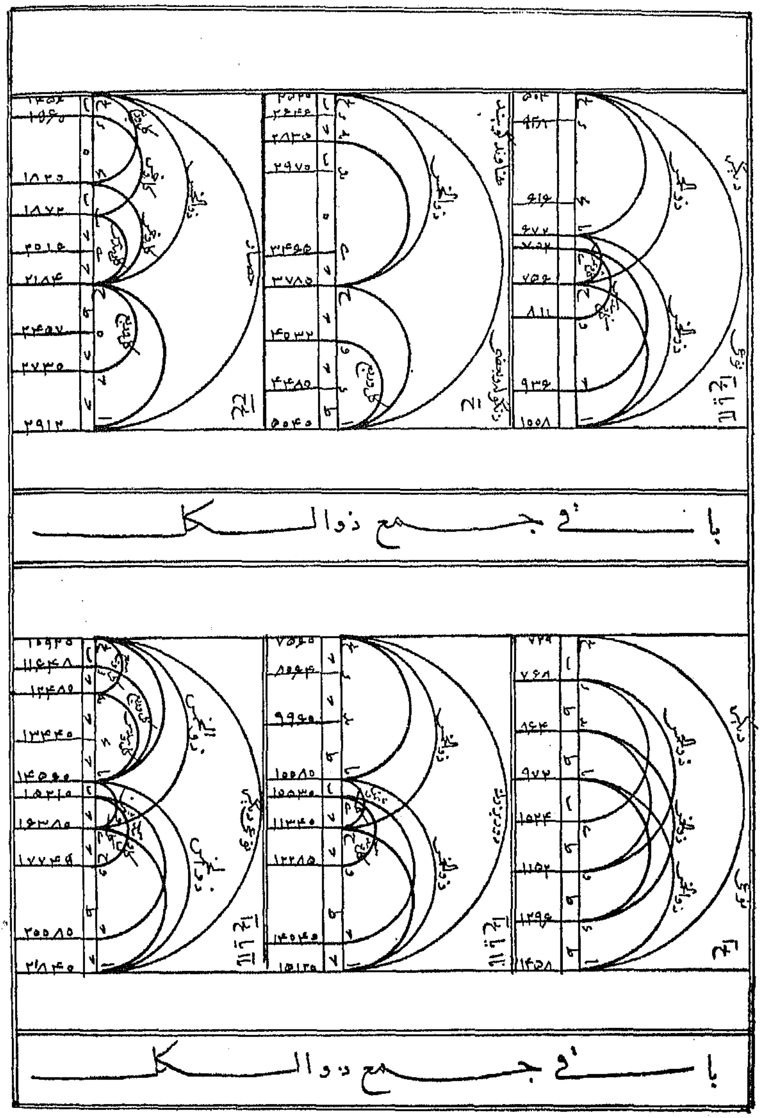
شكل ٥٢



شکل ۵۱



شكل ٥٤



شكل ٥٣

اینست جموع مستعمل درین زمان و بر از کیا استخراج سایر تالیفات این
اصول بایکدیگر وترتیب ان در ذوالکل احدّ کی[1] ار لح تا له بوذوترکیب
جموع تام نه کانه متعذر نیایذ[2]

مبحث ششم

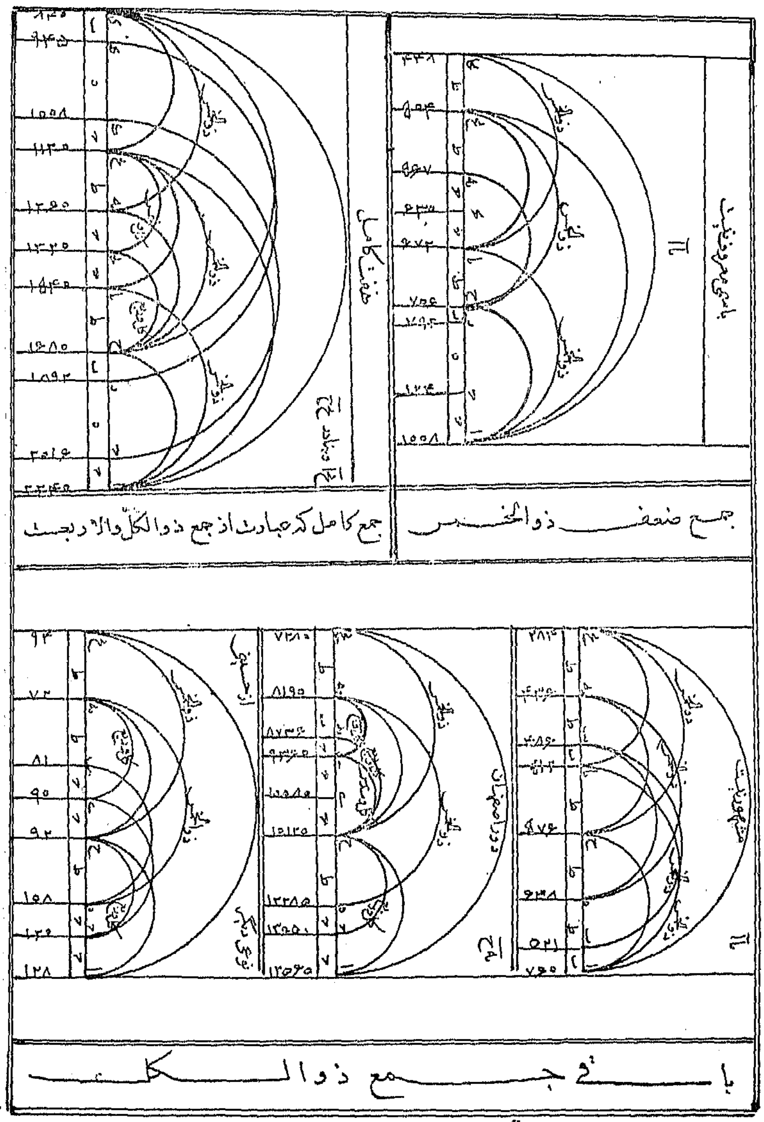
دراستخراج ادوار از اماکن هفده گانه در ذوالکل اثقل کی ازاطبقات خوانند وتشابه طبقات ادوار باوجود تباین انها در حقیقت

چون معلومست کی هردوری بل هرجمعی از ترتیب ابعادان موضعی[3]
معین متالف می‌شود ودساتین از ا تا لح هفده‌است وابعاد بالات[4] متشابه‌اند
و همچنین ابعاد جیمات و طا آت بس هر دوری را از هفده موضع بحسب
این دساتین کی در ذوالکل اثقل واقع است استخراج توان کرد جنانك از
نغمهٔ لح تجاوز نکند . مثلا . دور عشاق کی نغمات ان برترتیب ا ء رح باند
به لح بوذ جون مفروضه ا باشد بس اکر مفروضه ب باشد نغم جنین شود
ب ه ح ط ـب ه یو و جون از یو تجاوز کنند انتها به یط بوذ جه تمام
دوربعد ط باشد بس ب ببدل یط استعمال کنند جه باوی نسبت ذوالکل دارذ.
و در همه صور طبقات نهایت دور عین بدایت بوذ . و ا طبقاف دور عشاق
و بوسلیك را در جدول وضع کنیم تا مثالی شود سایر طبقات ادوار را .
وروشن است کی این حکم همه جموعی را که اعظم از دور نبوذ شامل است.

واما طبقات جمع ضعف ذوالخمس بیست بوذ بسبب اشتمال بعد اکا
بر دو طبقات جمع کامل بست وجهار جه بُعد ا که مستغرق ان است وطبقات

---

۱ ــ از . ۲ ــ نه نماید . ۳ ــ بوضعی . ٤ ــ با آت .


جمع کامل که عبارت از جمع ذوالکل والاربعست
جمع ضعف ذوالخمس
باب فی جمع ذوالکل

شکل ۵۵

سه يك جنس است بس صواب اصناف باشد .

و اما ثانياً بجهت انك اكر بتلازم نغم ان مى خواهد كى نغم عشاق استخراج ان ممكن است ازدساتين نوى بعينها اين حق است جنانك ازبيش تقرير كرده است لكن انج كفته است كه نجد الدورين ١ غيرممتازين احدهما عن الاخر منافى اين ارادت است .

وا كر آن مى خواهد كى لحنى مسوّغ است درعشاق معطى صورت مسموع نوى است جنانك عدم امتياز دورين دلالت بر ان مى كند اين باطل است جه بحر ثانى ا كر جه نوى است لكن سمع او را از انجهت قبول مى كند كى از عشاق است بس متشكل نشود بصورت نوى و منصبغ نشود بان وبيان اين سخن ان است كى صورت شد از فرض نغمه حادث مى شود كى اواصل شدست واو را ام ومفروضه خوانند و از ترتيب نغمى كى منتسب باشد بان مفروضه بنسبتى مخصوصه . ومراعات ابعاد شريفه درجمع ا او كنند واهتمام بنواحى نغم با او بيشتر ٢ باشد وبعد ازان محافظت برنواحى ساير نغم كنندبس اوست مقصود ٣ بايقاع درحقيقت ازايقاع جميع نغم . جنانك از شيخ تفسيم اين معنى مى توان كردانجا كى كفته است فانها اذاحسب ٤ فحدثت واضمحلت ثم حسبت نغمة اخرى تناسبها فكانها عادت فى معرض آخر و صادفت موقعا من القبول لكونها مشوقه اولا ثم تعدم تكرر ها بعينها الموجب للملاّك و ا كتسابها فصل حسن من المناسبه اورثت للنفس هزة .

و ان كس كى لذّت استماع الحان برو غالب شود و بمجامع باطن خويش اصغا كند بان بى التفات بحرى ٥ كى او را از ان مشغول كند معاينه دريابد كى او را در سماع لحن و نغمات متكرره متكثره ٦ كى كوئيا ان نغمه واحده مى شود ٧ كى مفروضه است وجون حال برين وجه است بس سمع مقصور التشوّق باشد بر ادراك مناسبات با مفروضه

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ ميسر . ٣ ــ بقصد اول واوست مقصود . ٤ ــ جسست .
٥ ــ بچيزى . ٦ ــ ندارد . ٧ ــ شنود .

جمع‌تام سی‌وجهار بسبب اشتمال‌بعد ا له بران . وجدول اینست (شکل‌های ٥٦ و ٥٧). وهواعلم .

جدول طبقات عشاق								
طبقهٔ اوّل	ا	د	ز	ح	یا	ید	یه	یح
دوّم	ب	ه	ح	ط	یب	یه	یو	ب
سوّم	ج	و	ط	ی	یج	یو	یز	ج
چهارم	د	ز	ی	یا	ید	یز	یح	د
پنجم	ه	ح	یا	یب	یه	یح	ب	ه
ششم	و	ط	یب	یج	یو	ب	ج	و
هفتم	ز	ی	یج	ید	یز	ج	د	ز
هشتم	ح	یا	ید	یه	یح	د	ه	ح
نهم	ط	یب	یه	یو	ب	ه	و	ط
دهم	ی	یج	یو	یز	ج	و	ز	ی
یازدهم	یا	ید	یز	یح	د	ز	ح	یا
دوازدهم	یب	یه	یح	ب	ه	ح	ط	یب
سیزدهم	یج	یو	ب	ج	و	ط	ی	یج
چهاردهم	ید	یز	ج	د	ز	ی	یا	ید
پانزدهم	یه	یح	د	ه	ح	یا	یب	یه
شانزدهم	یو	ب	ه	و	ط	یب	یج	یو
طبقهٔ هفدهم	یز	ج	و	ز	ی	یج	ید	یز

شکل ٥٦

جدول طبقات بوسلیك								
طبقهٔ اوّل	ا	ب	ه	ح	ط	یب	یه	یح
دوّم	ب	ج	و	ط	ی	یج	یو	ب
سوّم	ج	د	ز	ی	یا	ید	یز	ج
چهارم	د	ه	ح	یا	یب	یه	یح	د
پنجم	ه	و	ط	یب	یج	یو	ب	ه
ششم	و	ز	ی	یج	ید	یز	ج	و
هفتم	ز	ح	یا	ید	یه	یح	د	ز
هشتم	ح	ط	یب	یه	یو	ب	ه	ح
نهم	ط	ی	یج	یو	یز	ج	و	ط
دهم	ی	یا	ید	یز	یح	د	ز	ی
یازدهم	یا	یب	یه	یح	ب	ه	ح	یا
دوازدهم	یب	یج	یو	ب	ج	و	ط	یب
سیزدهم	یج	ید	یز	ج	د	ز	ی	یج
چهاردهم	ید	یه	یح	د	ه	ح	یا	ید
پانزدهم	یه	یو	ب	ه	و	ط	یب	یه
شانزدهم	یو	یز	ج	و	ز	ی	یج	یو
طبقهٔ هفدهم	یز	یح	د	ز	ح	یا	ید	یز

شکل ٥٧

وببايد دانست كى بعضى از ادوار متلازم باشند يعنى كاه بوذ كى طبقهٔ از دورى بعينه طبقه ديكر از دورى ديكربوذ. جنانك طبقهٔ اول از عشاق بعينه طبقه هفتم [1] از بوسليك است و همچنين هر طبقه ازدور عشاق بعينه طبقهٔ هفتمين آن بوذ در مرتبه از دور بو سليك لكن تصور ببايد كرد كى صورت مسموع ان دو طبقه يكى بوذ تا اتفاق ان دو دور درصورت مسموع لازم آيذ جنانك از ظاهر تقرير صاحب شرفيه رحمه الله مفهوم ميكردذ هم درشرفيه وهم در ادوارجه كفته است وهذه الاجناس الثلاثة متلازم بعضها البعض فى ادوارها و غير متميز ادوارها بعضها عن بعض . و درين سخن نظرست . اما اولا بجهت انك لفظ اجناس مناسب نيست جه اين

١ ــ دوّم .

میشود واعطا صورت عراق میکند[١] و صورت اصفهانك دیکر بار وجهارکاه جکونه مناسب اوست مناسبة ما وبنج کاه جکونه مناسب او می شود مناسبتی بیشتر . و سخن درین و در سایر شعب [٢] موقوف است برمباحث انتقال و بدین زودی محقق کردذ انشاالله تعالی .

مبحث هفتم

در استخراج جموع جون اصطحاب اوتارنه[٣] بر وجه معهود بوذ

شك‌نیست کی‌جون اصطحاب‌اوتار نه‌برنسبت ذوالاربع بوذاستخراج جموع از دساتین برقانون‌مذکور صورت نبندد لکن جون نسبت اوتارمعلوم بوذ و ترتیب ابعاد جمع محفوظ استخراج ان آسان باشد . و ما طریق ان در دوصورت بیان کنیم تا سایر صور بران قیاس کنند .

اول‌انك اوتار همه بریك نسبت باشند. مثلامطلق هروتری درطبقه بنصر وترا علی بوذ و خواهیم کی استخراج دور عشاق کنیم از مطلق بم وسبابه او و ومطلق مثلث وزاید و وسطی فدیم او وزاید مثنی ومجنب ووسطی الفرس او استخراج توان کرد .

دوم انك اوتار همه بر یك نسبت نباشند . مثلامطلق مثلث مساوی بنصر بم بوذ ومطلق مثنی مساوی وسطی الفرس مثلث ومطلق زیرمساوی سبابه مثنی و مطلق حاد مساوی مجنب[٣] زیر و خواهیم کی دور عشاق را استخراج کنیم از مطلق بم و سبابه او و مطلق مثلث و [٤] زاید و وسطی قدیم او و مجنب مثنی و مطلق زیر و زاید حاد استخراج کنیم .

و هر جند نظام اصطحاب مجهول بوذ جون ارتیاض حاصل باشد درطبقات‌نغم‌مطلقات‌اوتارتا[٣] مل کنندوبحسب‌ان‌همه‌جموع‌رااستخراج کنند.

---

١ ــ یکبار . ٢ ــ سبب ٣ ــ نه . ٤ ــ وبزاند .

وترتيب ان مناسبات بحسب قرب وبعد باوصورت جمع است بس جون بشنود ط ط ب ط ط ب ط اعنى دور عشاق مسموع ط ط ب [1] اعنى [1] ا ء ر ح كى بحر اول است اصل عشاق باشد ومسموع ء ر ح ا كى بحر دوم است از دورعشاق باشد ا لك ء ثانيه مفروضه ا باشد و ر ثالثه ان ر [2] ح رابعه و ا خامسه . و همجنين مسموع رح ا د از دور عشاق باشد و د سادسه مفروضه بس سامعه متشكل نشوذ ازينها الا بانج مخصوص باشد باو در تصوير دورعشّاق .

بس اكر سامعه از بحر ثانى متشكل شود بصورت نوى صورت عشاق درو مستحيل شود و در صورت دور عشاق تمام نشوذ . و اكرنه اين بوذى لحنى كى مصوغ بوذى درعشاق مصوغ بوذى در نوىو بوسلك نيز بس جون تلحين كردندى بان در سامعه صور سه كانه حاصل شدىو ملتذ شدى بلذات هرسه و اين معلوم البطلان است آرى ممكن باشد كى ايقاع دور نوى كنند ازدساتين عشاق بعينها جون مفروضه را ء فرض كنند مثلا نغمات برين ترتيب مترّتب شود ء ر ح ا د ه لح وتا تمام دور بعد ط باقى ماندبس ه كا رسذانكاه بدل كا ء مفروضه مبتدامنه منه فرا كيرنداز جهت انك هر دو طرف ذوالكل اندبس انج ايقاع كرده باشند نوى باشد از اماكن نغمات عشاق و حينئذ مسموع صورت نوى باشد نه عشاق . و اين معنى را محافظت كن تا ممكن كردذ تراتحقيق معنى دوكاه كنى و سه كاه وجهار كاه و بنج كاهو انك جكونه صور ايشان مختلف ميشود با انك درهمه انتقال بر اماكن راست است و جكونه صور ايشان مخالف صورت راست ميشود و جكونه دوكاه مباين او ميشوذ و اعطاء صورت نوروز مى كند يكبار واز ان اصفهان يكبار و از ان حسينى ديكر بار و سه كاه نيز جكونه مباين او

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ و .

مفهوم کلیّ مشارك بوذ ان لفظ را بران جزئی نیز اطلاق کنند و اکرنه تخصیص اوبذان جزئیات دون این جزئی بی مخصص بوذ وجون این جموع کی بعضی را آواز می خوانند و بعضی را ترکیب و اسم برده بران اطلاق نمی کنند با بردها درانك همه[۲] نغماتند مرتب بترتیبی محدود وبعدی عظیم مستغرق ان مشارك اند و هیج فارقی کی مانع بوذ از اطلاق اسم برده بر انهامعلوم نه . جه اکر فارق ان کیرند کی دراصفهانك ونوروز بعدی شریف مستغرق نغمات نیست ازجهت طرد بمثل راهوی تمام منقوض بوذ وازجهت عکس بمثل کردانیا و محیر نزد ایشان .

و اکر کویند کی کردانیا مثلا طبقه است از طبقات اصفهان جنانك صاحب ادوار کفته است. کوئیم بوسلیك نیزطبقه است ازطبقات عشاق بس ان نیز برده نبود . وحقیقت این سخن بیش ازین مقرر شد کی از انجا کی طبقه ازدوری بعینه طبقه دوری دیکر باشذ تساوی درین دو مسموع لازم نیایـد ونه انك یکی فرع دیکری بوذ .

و اکر کویند کی درین آواز ها التزام کرده اند کی ابتدا تلحین از نغمه احد کنند در اصفهانك مسلم نبود وهمجنین در محیر جنانك دربعضی از تصانیف صاحب شرفیه توان یافت واز جهت طرد بمثل حسینی وحصار ذوالخمس منقوض بوذ .

و اکرغیرازین وجوه جیزی کویند بعد از تحقق ان حکم ان روشن کردذ . بس اولی بل واجب ان باشذ کی همه را برده خوانند . و اعتراض صاحب ادوار بحقیقت ساقط است جه بیش ازین بیان کردیم کی باشذ کی جند جمع دریك اسم مشترك باشند و بإتم و انقص مختلف جنانك صاحب شرفیه رحمه‌الله راست ذوالاربع راراست خواند ودور راست را همراست

۱ ــ می . ۲ ــ سه .

مبحث هشتم

در بیان حقیقت برده و اواز و ترکیب و شعبه

برده در استعمال ار باب عمل بحسب استقراء تام عبارت از نغماتی بوذ مرتب بترتیبی [۱] محدود جنانك بعدی شریف غالباً مستغرق ان بوذبس او مرادف جمع باشد لکن بعضی از جموع را مثل کردانیا و نوروز و محیّر و اصفهانك آواز می کویند وبعضی را ترکیب مانند نوع دوّم ازدوربزرك جه کویند کی ان مرکب است از اصفهان و بزرك و مانند نوع سیمّ جه کویند کی ان مرکب است از حجاز وبزرك.

وصاحب شرفیه رحمه الله در ادوار بر ترکیب اعتراض کرده‌است. وتقریر ان برین وجه‌باید کرد کی درمثال اول : گوئیم اکر ان دورابسبب ترکیب ازاصفهان ذوالاربع وبزرك ذوالخمس مرکب می خوانند بس‌جرا نکویند کی زنکوله مرکبست از غزال و راست ذوالاربع و اصفهان اصل‌از اصفهان ذوالاربع و راست [۲] ذوالخمس نه بران وجه کی او کرده است کی‌جرارهاوی را نکویندکی مرکبست‌ازنوروز وحجاز و زنکوله ازحجاری و راست و اصفهان اصل از اصفهان و راست جه اول و دوّم باطل است جه رهاوی مرکب از نوروز وحجاز نیست و نه‌زنکوله از حجازی‌و راست و همجنین ثالث الا انك باصفهان اصفهان ذوالاربع خواهد وبراست راست ذوالخمس. و ما انج حق است درین مقام بیان کنیم ان شاء الله تعالی.

وکوئیم اکر جه‌دراصطلاحات‌مناقشت نیست اذلانزاع فی‌الشهوات ولامشاحة فی الاصطلاحات بل لکل احد ان یسمی ماشاء بماشاء اماشبهت نیست درانك‌رعایت تناسب‌دراسامی بحسب تناسب مسمیات قانون‌علماست.

ویکی ازمقتضیات این قانون‌انك جون لفظی متواطی بحسب‌مفهوم کلی خود بر جزئی جند اطلاق کنند وجزئی دیکر با آن جزئیات در ان

---

۱ ــ برشتی . ۲ ــ و .

و شهناز . و حقیقت شعبه هم بحسب استقراء هیات انفعال بوذ بر نغمات برده بروجهی مخصوص .

و بیان این سخن آن است کی ارباب صناعت عملی بیوسته انتقال برنغمات برده جنان کنند کی موجب ایقاع نغمهٔ معین بوذ جنانك در مبحث ششم اشارتی بذان رفت و ان جنان بوذ کی آن نغمه در استعمال غالب بوذ با نغمایی کی با ان نسبی شریف داشته باشند .

بس اکران نغمه مفروضه آن برده بوذ یا ذوالاربع مفروضه کویند کی لحن دران برده است . مثلادرٌ بردهٔ راست اکر قصد ایقاع ح بوذلحن در بردهٔ راست بوذ مطلقاً و اکر قصد ایقاع نغمهٔ دوم ح بوذ اعنی‌ا انرا دو کاه راست خوانند .

بس اکر در انتقال از طرف حدت بنغمه [1] ع یح رسند یا از طرف ثقل بنغمه ع صورت مسموع ان لحن بی شك صورت مسموع نوروز کرذذ و اکرنغمه سر [2] سر استعمال کنند اصفهان شود واکر از لح به‌کاتجاوز کند حسینی شود . و دوکاه بذان اعتبار خوانند کی ابتداء لحن از ا بوذ کی دوّم نغمه است و انتها هم بذو . و در اصل وضع همانا کی انتقال در دوکاه برنغمات قریبهٔ ا بوذه باشد یعنی کی از او بذوالاربع نرسذ تاصورت مسموع راست بصورت مسموع نوروز مستحیل نکرذذ .

اما بعد از ان ارباب عمل بطریق تساهل [3] و جرات در عرصهٔ او افزوذند و جنان شد کی الحان مصنفه در دوکاه راست جمله معطی صورت برد هاء مذکورست . الا انك در بردها مذکور ابتدا از حدّت و انتها بثقل بوذ بحسب عادت و در دوکاه مبدأ و منتهی نغمه ا بوذ . و سه کاه رابرین قیاس باید کرد و جون عرصه او فسیح کرذذ کاه معطی صورت عراق بوذ جون نغمه ىر مستعمل نبود . وکاه اصفهانك جون نغمه ىر مستعمل بوذ با نغمات ا ح و وکاه کوجك جون بی اینها بوذ . و هم برین قیاس جهارکاه .

---

۱ ــ ندارد . ۲ ــ ب . ۳ ــ تشاهل .

و همچنین سایر اقسام ده کانه کی اولا در جدول وضع کرده است برین کونه (شکل ۵۸).

الاوّل	ططب	نغم	اء دح	عشاق
الثانی	طبط	نغم	اء ەح	نوی
الثالث	بطط	نغم	اب ەح	بوسلیک
الرابع	طجج	نغم	اء دح	راست
الخامس	ججط	نغم	اج ەح	نوروز
السادس	جطج	نغم	اج دح	عراق
السابع	جججب	نغم	اج ەدح	اصفهان
الثامن	جطججب	نغم	اج دجءا	بزرک
التاسع	ججب	نغم	اج ەو	زیرافکند
العاشر	ججج	نغم	اج ەو	راهوی

شکل ۵۸

و باز همان اقسام را بذوالخمس و ذوالاربع تمام کرده و بهمان‌نام در جدول بردها موسوم کرده واز صورت نقض کی ایراد کرده است‌معلوم می شوذ کی بیش از [۱] ذوالخمس احد در زنکولهٔ حجازست و ذوالخمس اثقل در اصفهان راست. وجون حال اسامی برین وجه است جرانشاید کی تسمیه بهر دو وجه کنند تا دور زنکوله را هم زنگوله کویند و هم مرکب[۲] از غزال و راست ذوالاربع و دور اصفهان اصل را اصفهان اصل کویند و مرکب از اصفهان ذوالاربع و راست ذوالخمس بس انچ صاحب شرفیه درادوار کفته است فالقائل بهذالسه* [۳] لم لایقول ان فلان مرکب من کذا و کذا فنجیب عنه بانه یقول بالترکیب فیما ذکرت الاانه لایقول به علی بلر* به به[٤]. واما شعبه نرد ارباب عمل‌نهست بحسب مشهور. دوکاه و سه کاه و جهارکاه و بنج کاه و زاولی. و روی عراق. و مبرقع. و مایه

۱ــاو. ۲ــراست. ۳ــالثقه. ٤ــندارد. * ظاهراً افتادکی‌دارد ص‌ـس.

بشرایط جموع بس لاجرم زاولی [1] را برده خوانیم بهمان وجه کی آوازها را برده می خوانیم .

و اکر محط ّ و سازند انرا روی عراق خوانند و بطریق اولی کی روی‌عراق برده بوذ . ورکبی [2] هیات انتقالی بوذ بر نغمات زیر کش‌حسینی جنانك ابتدا ازنغمه د کنند ومحط ّ ا سازند واستعمال ح کم‌کنندوغالب در استعمال نغمهٔ ر بوذ . ومبرقع فرع اصفهانك بوذ و اصل ان جنان بوذ کی نغمهٔ ب را ملازم کردذ وازطرفین او جز بیك نغمه یاد وبندرت تجاوز نکنند و محطً ح کند یا و باختلاس اما ارباب عمل بطریق جرات باشدکی عرصه او را فسحتی دهند .

و اما سلمك صاحب ادوار جنین اورده است کی او زنکوله است با انك او را آواز ها شمرده است و اواز ها بر ده نشمرده و این سخن بس متناقض است و مثال ان کی در جدول نهاده با زنگوله نسبتی ندارذ .

وبحقیقت جنانك ازتصانیف او واهل روزکار محقق می کردذ هیأت انتقالی است ذر ان برده بوجهی کی ح را ملازم شوند و انتقال برو مانند انتقال مبرقع کنند وبعد از ان از ح بطریق بنج کاه انتقالی کند وبرنغمه محط ّ راست محط ّ سازنداعنی‌فرض‌کنندکی ح زنکوله بح‌راست باشد وبرح راست محط ّ کنند . امامابه وشهناز جنان اورده است‌کی دوهیات انتقالند

و از سخن او جنان معلوم می شود که بهیج برده مخصوص نیستند جه درادوار کفته است‌کی واما ابه فهی هیه فی التقدیم [3] التاخیر و کذالك شهناز و این سخن نیز با تعداد آن دو در جمله آواز ها متناقض است جه آوازها از ادوار نهاده است جنانك در ادوار کفته است و بعض الادوار یسمونه ما آواز بس مابه و شهناز دو دور باشند و جون دور باشند هیآت انتقال نباشند . وازصورت‌مثال‌کی درجدول موضوع است حقیقت ان‌اسقال هم معلوم نمی شود . اما تصانیف مشهور در مابه از ان او و دیکران جمله برخلاف ان است جه تصانیف مابه‌جمله تلحین برنغمات جمع ذوالخمسست بر ان وجه کی ما در جدول نهادیم .

---

۱ ــ زاوولی . ۲ ــ ورگی . ۳ ــ و .

و [1] الا انك صورت مسموع او بصورت راست نزديك بوذ بسبب انك غالب در استعمال نغمهٔ به بوذ كی ا ح ذوالاربعست و بسبب [2] شريف ازاستماع ان نغمه ح زود مرتسم شوذ و جون ح ارتسام يابد مناسبات با او عائد كردذ لكن بواسطه ه بس صورت [3] مسموع مشابه صورت راست بوذخصوصا كی رجوع بنغمه ح بسيار افتد.

اما كر رجوع بان كم افتدو رجوع بانغمه ها بيشتر بوذ بسبب انك كی ه با ا بر نسبت كل وسدس است از استماع ان نغمه ا در سامعه ارتسام يابذ وبذان سبب صورت مسموع اندكی مناسب صورت دوكاه كردذ خصوصا كی محطّ تا سازند. و هم برين قياس بنج كاه الا انك صورت مسموع او مشابه تر بوذ با راست بسبب انك مح با ح شريفتر از نسب ساير نغمات است سيما كی محطّ نغمه ح بوذ جنانك درين زمان مستعمل ارباب عمل است. وازين بحث معلوم كردذ كی راست مطلق بحسب استعمال طايفه هم هياتيست از هيات انتقال در برده راست و همين اعتبارات در ديكر برده ها می توان كرد جنانك هر برده را دوكاه و سه كاه و جهار كاه و بنج كاه بوذ.

امامتعارف اين زمان نيست و بوشيده نيست كی اين اعتبارات اكر در نغمات ء و ح ا كنند بقياس با ا همين هيات با [4] اين اسامی باز آيد اما جون معهود [5] دربرده راست انقاع نغمه ح بوذ جنانك بعد ازين روشن كردذ ان امكنه ازين معنی [6] آند ونيز در برده نوروز مثلا شعبهٔ دوكاه ان معطی صورت عراق بوذ و شعبه سه كاه ان معطی صورت راست مطلق و شعبه جهاركاه آن معطی صورت نفس او وشعبه بنج كاه اوخود مستعمل نبود اكر محط ا سازند جه بعد ب ا ملايم نبود بس بشعب راست از شعب اومستغنی شدند. وهم برين قياس ازشعب عراق. وسه كاه را باشد كی محطّ ا كنند باختلاس و باشد كی ح وانرا [7] زاولی خوانند. وجون ح ا ح جمعيست

---

١ ــ ندارد. ٢ ــ نسبت. ٣ ــ مجموع. ٤ ــ ر. ٥ ــ معدود.
٦ ــ مغنی. ٧ ــ زاوولی.

کل وربع با حسینی ذوالخمس . و مثال دوّم : ر هاوی کل و ربع بانوروز ذوالاربع جون میان مفروضه هردونسبت ذوالاربع بوذ و رهاوی ازطرف حدّت . و مانند جموع مرکبه کی درجدول مُثبت است کی وقتی که بعد میان مفروضه ایشان بعد موضوع بوذ و وضع ازطرف حدّت وثقل وضع موضوع [۱] و ما از جهت مثال ببعضی ازین مناسبات اشارت کنیم . وباقی بلطف ذهن وصفاء قریحت متصدّیان فنّ عملی مفوّض است و اللّه اعلم [۲] و جدول اینست (شکل ۵۹)

جدول تناسب پرده‌ها و شعب

تناسب در یک مرکز

حسینی	رهاوی	حسینی	کوچک
حسینی	حجاز	حسینی	نوروز
حسینی	بوسلیک	حسینی	اصفهان
حسینی	حزال	حسینی	رکبی
حسینی	دوگاه	اصفهان	دوگاه
حجاز	کوچک	حجاز	دوگاه
شهناز	حصار	شهناز	بزرگ
بزرگ	مایه	بزرگ	رهاوی
بزرگ	عراق	رهاوی	دوگاه
رکبی	دوگاه	رکبی	اصفهان
رکبی	نوروز	نوروز	اصفهان
کوچک	سه‌گاه	عراق	سه‌گاه
حجاز	سه‌گاه	حسینی	مایه
عشاق	راست	کوچک	دوگاه
نوروز	دوگاه	عشاق	چهارگاه
اصفهانک	سه‌گاه	زنگوله	رهاوی

تناسب در دو مرکز

طرف ثقل	بعد میان هردو مرکز	طرف حدّت
نوروز	ذوالاربع	رهاوی
نوروز	ذوالاربع	اصفهان
حسینی	ذوالخمس	کوچک
حسینی	کلّ وربع	عراق
مایه	کلّ وخمس	دوگاه
مایه	کلّ وخمس	عراق
عشّاق	ضعف طنینی	بوسلیک
حسینی	ذوالخمس	بوسلیک
نوروز	کلّ وجزو من ۱۵	غراف
رهاوی	کلّ وجزو من ۱۵	چهارگاه
عراق	کلّ وربع	کوچک
عراق	کلّ وربع	حسینی

شکل ۵۹

۱ ـ اما . ۲ ـ ندارد .

وهمچنین شهناز وتصنیف دران نادرست بذان سبب کی یاذ کردیم . و بنا براین ما هردو را از جموع شمریم و برده خوانیم و ارباب عمل را در شعب و تراکیب خلاف بسیار افتد بسبب ضعف تمیز میان انها وبسیار باشد کی بحسب عرف بر ده هیأت انتقالی مخصوص شده باشد جنانك اکر ان هیات‌معین بکردذ بکویند کی ان برده است ودر حقیقت ان متحیرشوند با انك مراکز نغمات ونغمه مفروضه یکی بوذ . و این بسبب[1] ان بوذ کی ما بالذات را از ما بالعرض تمیز نکنند . و عوام را کی قوت تمیز میان معانی ضعیف بوذ این نوع غلط بسیار افتد . و تحقیق کار طایفه دیکرست بس اکر از ارباب عملی کسی را در بعضی معانی این مبحث ترددی افتد باید کی بیش از استعمال روّیت وتدقیق نظر برمخالفت اقدام ننمایند لعلها لاتناسبه و کل میسر لما خلق له .

و بباید دانست کی هر برده را هیاتیست متمثل در نفس و حصول ان‌دربعضی مشروط بتمام نغمهاءبرده نیست اکرجه کمال ان بذان‌مشروط بوذ مانند بردهٔ زنکوله کی جون ح را ملازم شوند و بر نغمات ح ب و ء بتصاعد وتنازل انتقال کنند هیات زنکوله متمثل‌شود خصوصاً کی ىد بذاتها مضاف شوذ وسخن صاحب شرفیه راکی سلمك زنکوله است جزاین محمل نیست هر جند ایراد مذکور بران متوجه است .

مبحث نهم

درخلط بردها بایکدیگر و بقیت سخن در مقامات مشهور

بباید دانست کی این جموع و شعب را با یکدیکر مناسبات افتد و در تلحین انتقال از هر یکی بمناسب ان سبب زیادت رونق وطراوت لحن کردذ و مناسبت کاه باشد کی در یك مرکز بوذ یعنی مفروضه هردو در یك طبقه باشند . وکاه باشد کی دردو یعنی میان نغمهٔ مقصد هردوجنانك بعد ازین بذان اشارت روذ بعدی بوذ و برین تقدیر وضع هریکی بنسبت[2] دیکری[3] یا ازطرف ثقل‌مناسب اید یاازطرف حدّت . مثال اول: رهاوی

---

۱ – از برای . ۲ – با . ۳ – ندارد .

از وسط و البته اول ها بط بطرف حدّت بوذ . و دوم صاعد بطرف ثقل و سیم[*] محتمل هر دو قسم تواند بود و هریکی از صاعد و هابط یا بر توالی بوذی[1] رجوع بانغمه سابق وانرا انتقال مستقیم خوانند یا بارجوع وانراراجع خوانندو در [2] مستقیم اگر بر توالی نغم بوذ بی تخطی نغمه یا بیشتر انرا متصل خوانند و اگر بتخطی بوذ انرا طافر خوانند .

و در راجع اگر رجوع بامبدأ بوذ انرا لاحق خوانند و اگر با نغمه دیگر بوذ از نغمات قریب بمبدأ انرا مخل خوانند و منبت [3] نیز خوانند و رجوع یا یکبار بوذ و انرا راجع فرد خوانند یاچند بار وان اگر متوالی بوذ متواتر خوانند واگر غیر متوالی بوذ با سمی مسمیّ نیست . ورجوع مکرر اگر بایك مبدأ معین بوذ انراراجع مستدیر گویند واگرنه راجع مضلع . و همچنین در رجوع مکرر اگر اعداد نغم ما بین رجعات متساوی بوذ انرا راجع متساوی النسب خوانند و اگر نه راجع مختلف . و اگر بعضی نغمات را چند نوبت متوالی ایقاع کنند انرا اقامه خوانند .

ونیز انتقال یابرد ونغمه بوذ یا بیشتر اگر بردو نغمه بوذ و[3] تکریر هر دو [3] متساوی بوذ [3] انرا مکرر متساوی گویند و اگر نه مکرر مختلف و اگر بیشتر بوذ اقسام آن بقیاس [4] سابق معلوم توان کرد . و شاید کی در کتب این فن اصطلاحات دیکر مذکور بوذ وتفهم ان برمسترشد متعذر نیایذ .

و حکیم **ابو نصر** رحمه الله در کتاب خود جدولی در حصر انتقالات بسیطه وضع کرده است وما ان جدول را همچنان ثبت کنیم و مرکبات از انجا استنباط توان کرد . وجدول اینست (شکل ٦٠)

---

۱ ــ بود بی . ۲ ــ ندارد . ۳ ــ منبث . ٤ ــ ندارد . ٥ ــ اقسام .

و جون این مناسبات روشن شد بباید دانست کی بعضی مقامات مشهور ازین تراکیب مثل دوکاه وحجاز وانرا ابتداوانتهادوکاه بوذ وحجاز وسط [1] . ودوکاه و رهاوی وانرا ابتدا دوکاه بوذ و وسط بزرك ورهاوی انتها و همایون وآنرا ابتداء زنگوله بوذ و انتهاء رهاوی . ومقامات مشهور بحسب استعمال اهل این زمان درین بردها وشعب و تراکیب کی مفصّل شد منحصرست .

مبحث دهم

در تاثیر بعضی بردها بطریق اجمال

بباید دانست کی این برد ها را تاثیر ها مختلف است در نفوس بعضی موجب بطیء تمام بوذ وبدین وجه سبب شجاعت کردذ مانند عشاق وبوسلیك و نوی و از این جهت انها را با طبع ترکان و اهل حبشه و زنج و سکان جبال مناسبت بیشتر بوذ .

و بعضیء موجب بطیء معتدل وباین وجه سبب لذّتی لطیف کردذ مانند راست و نوروز و عراق و اصفهان و ازین جهت مناسب طبع ارباب امزجه معتدل بوذمانند سکان اقلیم ثالث ورابع وخصوصاً اهل وسط عمارت.

و بعضی موجب بطیء ضعیف و سبب انك تهییج نفس کند وبکمالی برساند از انجا حالتی شبیه بحزن و فتور و قبض حادث کردذ مانند بزرك و راهوی و زیر افکند و زنگوله و حسینی و جون معهود جنان است کی تلحین باشعار کنند بایذ کی از جهت برده شعری اختیار کنند کی معانی ان مناسب تاثیر ان بود تاسبب کمال تاثیر کردذ .

مبحث یازدهم

در کیفیت انتقال و اقسام ان

ابتدا انتقال بر نغمات هر جمعی یا از طرف ثقل بوذ یا [1] حدت یا

---

۱ ـــ از طرف .

یا سه سه یا جهار جها یا بنج بنج و زیادت یا غیر مستقیم یعنی کی[١] درو عود با نغمهٔ مخلفه[٢] باشد . و این دو نوع بوذ یکی انك عود در ان بامبدا بوذ و این نیزدو قسم بوذ یکی انك دور خروج از نوعی بنوعی نبودیعنی در جمع تام مثلاً جون برمبانی ذوالکل احدّ انتقال کند بمبانی[٣] ذوالکل اثقل تصاعد بکند وانرا انتقال منعطف[٤] خوانند و ان نیز دو قسم بوذ یکی منعطف بتوسط نغمات مخلف وان یا نغماتی بوذ کی انتقال برو کرده باشند یا نه و دوم منعطف بی توسط نغمات مخلف .

و دیکر انك درو خروج از نوعی بنوعی بوذ بوجهی کی در هر خروجی بنوعی[٥] استیفاء انتقالی مشابه انتقال برنوع سابق نکند[٦] و انرا انتقال مستدیر خواند . و دوم انك درو عود با غیر مبدا بوذ و انرا انتقال متفرج خوانند وان عود یا ا[٧] نغماتی بوذ کی انتقال بران بوذه باشدیانه . اینست انتقالات بسیطه موضوع در جدول و این اخر مقالهٔ جهارم است از موسیقی .

مقالت بنجم

از فن جهارم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

در ایقاع و ادوار ان و اشارت بکیفیت صوغ الحان وان مشتمل است برهفت فصل و خاتمه

فصل اوّل

در حدّ ایقاع وتحقیق آن

حکیم **ابو نصر** کفته‌است‌کی : الایقاع‌هوالنقلة علی‌النغم فی ازمنة محدودة المقادیر و النسب . و صاحب شرفیه رحمه الله کفته کی الایقاع جماعة نقرات یتخللها ازمنة محدودة المقادیر علی‌نسب و اوضاع مخصوصه

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ مختلفه . مبادی . ٣ ــ متعطف . ٤ ــ بوجهی .
٥ ــ بکند . ٦ ــ ندارد . ٧ ــ مساویات

جدول انتقالات جزئی درمیان ذوالکل احد

قسم	نوع	صنف	نغمات	عکس
انتقالات مستقیمه [illegible]		انتقال مستقیم متصل که بتخطی نشود یا	ح ط ه ک ل م نه	عکس سه نه م ل ک ه ط
	[illegible] بتخطی	بتخطی یك یك	ح ه ل نه	عکس سه م ک ط
		بتخطی دو دو	ح ک نه	عکس سه ل ط
		بتخطی سه سه	ح ل	عکس سه ک
		بتخطی چهار چهار	ح م	عکس سه ه
		بتخطی پنج پنج یا بیش	ح نه	عکس سه ط
انتقال بر سبیل انعطاف که عود [illegible] نوعی بنوعی	عود [illegible]	بعد از یك یك	ح طح ہح کح لح مح نح	عکس سه نه سه م سه ل سه ک سه ه سه ط سه
		بعد از دو دو	ح طه ح کل ح م نه ح	عکس سه نه م سه ل ک سه ه ط سه
		بعد از سه سه	ح طه ک ح ل م نه ح	عکس سه نه م ل سه ک ه ط سه
		بعد از چهار چهار	ح ط ه ک ل ح	عکس سه نه م ل ک سه
		بعد از پنج پنج و بیشتر	ح ط ه ک ل م ح	عکس سه نه م ل ک ه سه
	عود [illegible]	بتوسط ایج بران انتقال کرده باشد	ح طه طح کل کح م نه م ح	عکس سه نه م نه سه ل ک ل سه ک ط ک سه
		وآن چند صنف است	ح طه ل ه طح ل م نه م ل ح	عکس سه نه م ل م نه سه ک ه ط ه ک سه
		وابن امثله آنست	ح ط ه ک ل ک ه ط ح	عکس سه نه م ل ک ل م نه سه
		بتوسط ایج بران انتقال نکرده باشد	ح ه طح ل کح نه م ح	عکس سه م نه سه ک ل سه ط ه سه
		وآن اصناف است	ح ک ه طح نه م ل ح	عکس سه ل م نه سه ط ه ک سه
		وابن امثله آن	ح ل ک ه ط ح	عکس سه ک ل م نه سه
انتقال بر سبیل [illegible]	[illegible]	بعد از یك یك	ح طح دح ہح وح کح ہح لح ءح مح ح ح ح نح	
		بعد از دو دو	ح طه ح دو ح کل ه ح ء ح م نح ب ا ح	
		بعد از سه سه	ح طه کح دوء ح ل م نح ء ج ب ح	
		بعد از چهار چهار	ح طه کل ح دوء ء ح م نه سه ح ج ب اح	
		بعد از پنج پنج و زیادت	ح ط ه کل م ح دوء ء ح نه سه ح ب ا	
انتقال بر سبیل امتزاج	[illegible]	عود بدایج بران انتقال کرده باشد وآن اصنافست	ح طه طک ل ک م نه م	عکس سه نه م نه ل ک ل ه ط ه
		این مثال	ح طه ک ط ل م نه ل	عکس سه نه م ل نه ک ه ط ک
		عود بدایج بران انتقال نکرده باشد وآن اصنافست	ح ه ط ل ک نه م	عکس سه م نه ک ل ط ه
		وابن مثال	ح ل ط ه نه ل م	عکس سه ل نه م ط ک ه

شکل ٦٠

و بباید دانست کی حکیم **ابو نصر** اطراف جموع را مبادی الحان می خواند و سایر نغمات را کی با یکدیکر بر نسبت ذوالکل نباشند مبانی الحان و نزد او انتقال یا مستقیم بوذ و ان انتقالی بوذ کی درو عود بهیج نغمهٔ مخلفه [1] نباشد وان یا بر توالی بوذ یا بتخطی یك یك نغمه یا دو دو

١ ــ مختلفه .

اما سیم لایق بوذ و ان اگر اقل زمانی بوذ کی تالیف الحان را را صالح بوذ انرا زمان ۱ ا خوانیم و اگر ضعف ان باشد ب و اگر ثلثة امثال حـ و اگر اربعة امثال ء و اگر خمسة امثال ه. و حکیم **ابو نصر** رحمه الله کفته است کی زمان ایقاعی نشاید کی زیادت ا ز ه بوذ و اگر نه سبب فساد مذکور کردد.

و نقراتی کی ازمنه میان ایشان کمتر از زمان ا بوذ انرا ترعید و تضعیف خوانند مانند نقرات از دست ار باب مهارت بر مثل طبل و غیر ان. و در ازمنه ایقاعی زمان ا و احد مفروض بوذ و مقدر سایر ازمنه و او را واحد بذان اعتبار کویند کی میان هر دو طرف او یعنی دروسط او مساغ نقرهٔ دیکر نبوذ جنانك تالیف الحان راصالح باشد نه بدان اعتبار کی او در نفس خود قابل انقسام نبود.

و روشن است کی در زمان ب مساغ ایقاع نقرهٔ دیکر بوذ بروجه مذکور ودرزمان حـ مساغ دوو درزمان د=ء مساغ سه ودر زمان ه مساغ جهار و هرجند زمان ا صالح تالیفست اماز اعتدال برطرفیست بس قلیل الاستعمال بوذ.

وهمجنین زمان ه الا درفواصل جنانك بعد ازین بیایذ. واما زمان ب و حـ و ء کثیر الاستعمال بوذ ۲

فصل سیم
در تقسیم ایقاع

بباید دانست کی در تقسیم ایقاع دو طریقه است یکی طریقه حکیم ابونصر رحمه الله و دیکر طریقهٔ اهل این زمان و ما بتحقیق هر یکی را بیان کنیم ان شاء الله تعالی ۳

طریقه اول: حکیم **ابو نصر** رحمه الله کفته است کی ازمنهٔ کی میان نقراتِ الحان واقع است یا متساوی باشند یا متفاضل و متساوی را

---

۱ ــ د. ۲ ــ ندارد. ۳ ــ آما.

بادوار متساویات[1] یدرك تساوی تلك الادوار بمیزان الطبع السلیم المستقیم. و درین حدّ نظرست.

امّا اولا بجهت انك ایقاع بحقیقت فعل شخص است و نقرات مفعول واطلاق فعل بر مفعول جز بمجاز درست نباشد و استعمال ان درحدود جایز نه هر جند این معنی کثیر الوقوع است مانند اطلاق تصدیق بر علم مصدق به

واما ثانیاً بجهت انك تقیید ازمنه بادوار ازروی عکس مُخلّ است جه بسیار باشد کی ایقاع باشد بی ادوار مانند بیش رو. و اما ثالثا بجهت انك تقیید ادوار متساوی بادراك ان[2] هم ازجهت عکس مخلّ است جه لازم آیذ کی اکر تساوی باشد و ادراك نکنند ایقاع نباشد یا بنسبت با همه کس یا بنسبت با غیر مدرك وبطلان این ظاهرست بس مختار حدّ حکیم باشد.

فصل دوّم

در ازمنه ایقاعی و اقسام ان

در تلحین جون بر نغم انتقال کنند هر آینه میان مبادی ازمنه نغم کی انرا نقرات خوانند ازمنه واقع باشد[3] و ان ازمنه یا در غایت قصر بوذ یا در غایت طول یا متوسط.

و اول سبب فساد لحن باشد جه لحن ازتمزیج نغم حادث کرذذ و نغمه رالبثی محسوس بباید یا در سامعه مرتسم کرذذ بس دیکری با او ممتزج شود جون زمان در غایت قصر بوذ بیش از کمال ارتسام اول ثانی وارد شود و صورت اول باطل کرذذ بس امتزاج حاصل نشود.

و از اینجاست کی ارباب عمل در تأنّی مبالغت نمایند وخصوصاً در اوایل تلحین.

ودّوم نیز هم سبب فساد لحن باشد جه بسبب[4] طول زمان صورت نغمهٔ اول بکلی ازسامعه مضمحل شود بس نغمهٔ دوم رابا اول امتزاج صورت نبندد.

---

۱ ــ ندارد. ۲ ــ ندارد. ۳ ــ نسبت. ٤ ــ دْ.

و خفیف ثقیل است و هر دو را خفیف الرّمل خوانند. ومفصل ثانی یا هر دو زمان اقل او متساوی باشند و انرا المتساوی الثلاثی خوانند یا متفاضل و انرا المتفاضل الثلاثی خوانند.

و متساوی یاازمنه متساوی او ا بود و انرا سریع المتساوی الثلاثی خوانند یاب و انرا خفیف المتساوی الثلاثی خوانند یا حـ و انرا خفیف ثقیل المتساوی الثلاثی خوانند یا ء و انرا ثقیل المتساوی الثلاثی خوانند و عرب این اقسام را غیر جهارم رمل خواند. و متفاضل دوصنف بوذاول انك اصغر را بر اعظم مقدم دارند و دوّم عکس ان. و اصغر در هردوقسم یا ا بوذ یا ب یا حـ اکر ا بوذ اعظم یات بوذ یا حـ یا ء بس اکر اعظم ب بوذ فاصله از روی اولویت یا مثل و نصف اعظم بوذ اعنی حـ یا مثل وثلث ان و اکراعظم حـ بوذ فاصله یا مثل و ثلث اعظم بوذ اعنی ء یا مثل وربع ان و اکر اعظم ء بوذ فاصله یا مثل و ربع او بوذ اعنی ه یا مثل و خمس او و صاحب شرفیه رحمه الله برین سخن اعتراضی کرده است و کفته کی این قول یا غلط مصنف تواند بود یا سهو کاتب جه اعظم را ثلثی بالفعل نیست بنا بر انك ا را ثلثی بالفعل نیست تا فاصله در اول مثل وثلث بوذ. و نه ربعی بالفعل تا فاصله در دوّم مثل وربع بوذ. و نه خمسی بالفعل تا فاصله در سیم مثل و خمس بوذ.

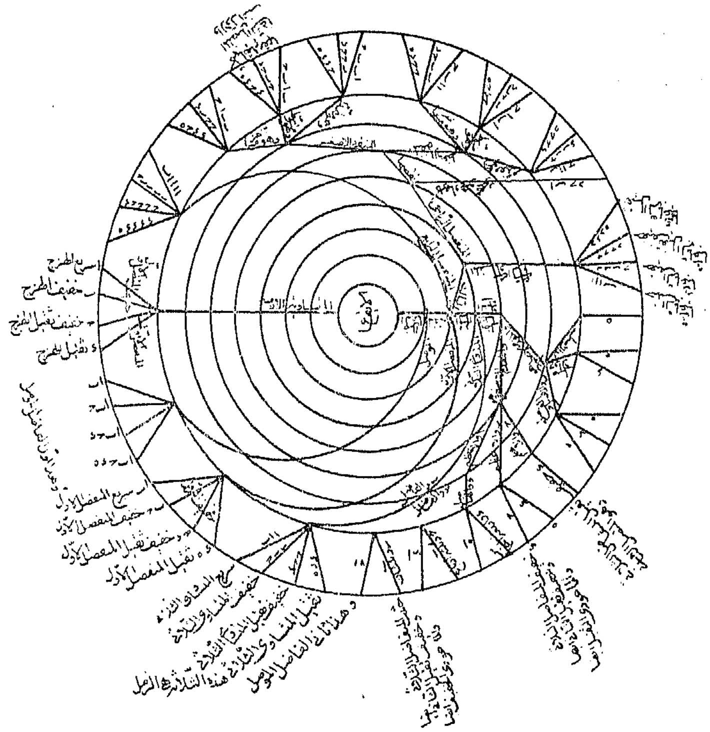
و بحقیقت این سهو ازیشان نیست جه ما بیان کردیم کی ا بالفعل منقسم می تواند بود واز او اینهمه اجزا تفصیل می توان کرد بیش ازین نیست کی اجزاء ا وصلاحیت انك ازمنه ایقاعی باشد ندارند. واما اکر اصغر ب بوذ اعظم حـ تواند بوذ و اکر حـ بوذ اعظم ء تواند بوذ. و هرکاه کی زمان اصغر و اعظم و ترتیب ان ا ب بوذ انرا حثیث المتفاضل الثلاثی می خواند و اکر ب حـ خفیف المتفاضل الثلاثی و اکر حـ ء خفیف ثقیل المتفاضل الثلاثی.

هزج خوانند و ان ازمنه یا ا بوذ و انرا [1] حثیث‌الهزج و سریع الهزج خوانند یا ب و انرا خفیف الهزج خواند یا ح و انرا خفیف ثقیل الهزج یا ء و انرا ثقیل الهزج و مستعمل خفیف بود و خفیف الثقیل .

وعرب صنف اول ودوّم را خفیف ثقیل اول خواند وسیم وجهارم را ثقیل اوّل و اما تفاضل با همه ازمنه متفاضل بوذ یا بعضی . اما اوّل یا حافظ دوری بوذ جنانك سه نقره مشتمل بر دو زمان متفاضل بوذ و سه دیکر مشتمل بر دو زمان مثل اول جنانك دور دوّم در یك نقره مشارك دور اول بوذ یا جهار مشتمل بر سه زمان متفاضل وجهار دیکر بر مثل‌ان یا بنج و بنج یا بیش [2] از ان یاحافظ دوری نبود وتمامت این اصناف غیر مستعمل بوذ از جهت صعوبت استعمال و فساد ائتلاف : و این نوع را متفاضل موصل خوانند . ودرین سخن نظرست جه سریع مُفضل اول قسم اول است از اقسام این نوع و قسم اول از حثیث متفاضل ثلاثی قسم دوّم ازین نوع و هر دو کثیر الاستعمال است نزد او جنانکه بعد ازین روشن کردد وامادوم‌را متفاصل‌مفصل خوانند وآن یاحافظ دوربوذ یانه‌وغیرحافظ مهجور بوذ . و حافظ یا اعظم ازمنه او فاصل بوذ میان هر دو دور یا نه وثانی مهجور بوذ واول یا سه نقره بوذ مشتمل بر دو زمان یا جهار برسه یا بنج بر جهار یاشش بر بنج یابیشتر واخیر مهجورست . و اول رامفصل اوّل خوانند و دوّم را مفصل و دوّم وسیم را مفصل سیم و جهارم [3] . و زمان اطول را درین اقسام فاصله خوانند . و در مفصل اول اکر زمان اول ا بوذ انرا سریع و مفصل اول و حثیث مفصل اول خواند و اکر ب خفیف مفصل اول و اکر ح خفیف ثقیل‌مفصل اول واکر ء ثقیل‌مفصل اول و فاصله در هر یکی بانواع فرض توان کرد الا مناسب تران است کی در سریع ب بوذ و در خفیف ح و در خفیف ثقیل [4] ه و مستعمل خفیف

---

۱ ــ حبثث . ۲ ــ شش . ۳ــ وجهارم‌را مفصل‌جهارم . ٤ــدودرخفیف .



شکل ٦١

طريقهٔ دوم : ارباب عمل را بطريق تجربه معلوم شده است کی جون طايفهٔ از ازمنه ايقاعی[1] دوری سازند جنانك بعد از انقضاء ان دوری ديکر بهمان وجه مستانف کردذ وزمان ان لحن بان ادوار مقدر شود سبب مزيد تناسب و کمال[2] بهر بص باشد و انفصال اين ادوار از يکديگر عندالحس بايد ان بوذ کی زمان اخير از دايره از ساير ازمنه اطول بوذ و ان زمان را فاصله دايره خوانيم يا بهيأتی کی مجموع نقرات دايره را از وضع نقرات[3] متحرك[3] بوذ وان زمان را فاصله دايره خوانيم يا بهيأتی کی مجموع نقرات دايره را از وضع متحرك[3] وساکن حادث کردذ[4] مشابه درين[5] شعر : و جون ايقاع موصل و مفصل تواند بود بس دور شايد کی از ازمنه موصل

---

١ — دوم ی . ٢ — تزئين . ٣ — ندارد . ٤ — و . ٥ — وزن .

و اقسام متفاضل ثلاثی بسیارست و در تعداد ان زیادت فایده نیست و بر ناظر حصر آن متعذر نبوذ . وازین جمله خفیف و خفیف ثقیل مستعمل بوذ و گاه بوذ کی حثیث را بیدل خفیف استعمال کنند . و عرب حثیث و و خفیف را خفیف ثقیل ثانی خواند و خفیف ثقیل را ثقیل ثانی .

وبعضی حثیث را ماخوری خفیف خواند وخفیف را ماخوری ثقیل . ومفصل سیمّ را رباعیات خوانند و ازمان ان بغیر فاصله متساوی بوذ یانه ومتساوی یاابودوانرا حثیث الرباعیات خوانندیاب وانرا خفیف الرباعیاّت خوانندیا ح وانرا خفیف ثقیل الرباعیات خوانندیاء و آنرا ثقیل الرباعیات خوانند.

و غیر متساوی یا ازمنه ثلثه باسر ها متفاضل باشند و ان مهجور بوذ یا دو متساوی باشد و یکی مفاضل و مفاضل یا اعظم بوذ از هریکی از ان دو یا اصغر . و علی التقدیرین مفاضل یا دو طرف مبدأ دور بوذ یادر وسط متساوین یا متأخران [1] هردو و بیش از فاصله و هر یکی ازینها به اقسام بسیار منقسم تواند شد و اکثر ان اقسام را استعمال توان کرد بس اکر مفاضل اصغر بوذ و در وسط جمهور انرا بسیار [2] بجای ثقیل ثانی استعمال کنند و بهمان نام خوانند اما سایر اقسام ایقاع نزد جمهور عرب مهجورست و بسیاری از ان در میان دیکر طوایف مستعمل و اکر کسی راداعیهٔ استیفأ اقسام ان بوذ واتباع طریقه مسلوکه ما کند بآسانی بمطلوب رسذ و نیز تمزیح این اقسام و ترکیب این بر طالبان متعذر نیاید و اکثر ارباب عمل ممزوجات این اقسام استعمال کنند چنانك بعد ازین روشن کردذ ان شاءالله وما این اقسام را در دایره ثبت کنیم تا ضبط ان اسان تر کردد و از اقسام مفصل ثالث و رابع بر انجه انسب استاقتصار نمائیم و دایره اینست . شکل ٦١

---

۱ ــ از . ۲ ــ ندارد .

دایره صحیح و غیر صحیح نتواند کرد. و میان وزن شعر و ایقاع تناسبی عظیم است جه وزن شعر از تالیف حروف متحرك و ساکن بیك عدد و یك ترتیب حادث کردذ و ایقاع از تألیف نغمات متحرك و ساکن بیك عدد ویك ترتیب بامحافظت قدرازمنه متخلله میان‌نغم بس ادراك ایقاع‌دقیق‌تر بوذ از ادراك وزن شعر و [1] اینست کی بسیاری از شعرا در سماع حرکات خارج ازاصول کنند. ونیز بسیاری از فضلادقیق نظر ادراك اوزان‌نکنند و اماعکس این کی‌ادراك‌ایقاع کند و ادراك وزن شعر نکندمعلوم نیست کی باشد یانه و ظاهر ان است کی نباشد.

اکنون باسر دوایر مستعمل اهل این زمان رویم و از دوایر انج در شرفیه و ادوار مذکورست یا ایرادی‌کی‌بران بوذ بیاریم و دوایری کی مستعمل است [2] و در ان دو کتاب مذکور [3] به بعد از ان مفصل یاذ کنیم و کوئیم یکی‌از دوایر مستعمل در این زمان دایره ثقیل اول است و این دایره‌شانزده نقره بوذ از نقرات هزج وانرا بپنج جزو منقسم کردانیده‌اول و تدی مجموع و دوم همجنان و سیم فاصله صغری و جهارم سببی خفیف وبنجم فاصله صغری برین مثال مفاعلن مفاعلن فعلن مُفتعلن.

وشبهست نیست کی جزو اول ودوم سریع مفصل اول‌بوذ اکرایقاع سریع هزج بوذوجزو سیم سریع متساوی ثلاثی و جزو بنجم همجنان‌بس معلوم شد کی این دایره جکونه از تمزیج اقسام مذکور تالیف یابد و این اقسام را فصول ایقاع خوانیم. و معتادان است کی صاحب لحن از جهت حفظ ازمنه ایقاعی و تساوی دوایر بدست یا بآلتی دیکر مساوقت [4] بعضی نقرات متحرکه میکند تا بمعونت ان در محافظت ایقاع مستظهر بوذ. و معهود جنان باشد کی ان نقرات مساوق نقرات اوایل فصول بوذ و این طایفه بحسب مهارت اکثر انرا نیز اسقاط کنند جنانك در ضرب دایره بردونقره کی یکی مبدا دایره بوذ یکی مبدأ فصل اخیر اکتفا نمایند‌وان

---

۱ ــ وازا. ۲ ــ ندارد. ۳ ــ ندارد. ٤ ــ مساومت.

ترکیب یابد و شایدکی از ازمنه مفصل" و آنك از ازمنه موصل مرکب بود فاصلهٔ دایره جز با سقاط نقره یا دو[1] یا بیشترصورت نه‌بیند[2] جنانك بجای نقره وقف بود وانك از ازمنه مفصل بود یاخود قسمی‌بود از اقسام مذکور یا مرکب از بعضی از آن اقسام .

اما اقسام متشابه یا اقسام متباین جنانك بدان اشارت رفت و در ایقاع موصل زمان دایره را باجزاء متناسب تقسیم کنند و تقسیم جز بانفصال اجزا صورت نه‌بندد و انفصال بالفعل جز بفاصله متصورنشود وجون فصل توقف متعذر بود بسکون نقره کنند و سکون نقره نقریست خفیف و حرکت آن نقری قوی و حاکم در آن باب طبع سلیم اسب بس البته استعمال نقرات دور بوجهی بود کی بعضی متحرك شود و بعضی ساکن و ترتیب‌آن یا بحسب ترتیب اسباب بود مانند تن یااوتاد مانند تنن یافواصل مانند تننن وتنننن و تلما[3] کی پنج متحرك متوالی [4] شوندا"لا کی بعضی از متحر"کات [5] در قوت سواکن بود جه تحریك ساکن بالعرض بسیار اتفاق افتد جنانك نزد ارباب عمل روشن است .

و جون خفت نقر مناسب عدم نقربود قایم‌مقام عدم‌کردد بس تخیل زمان فاصله کند و بدان سبب اعنی تقسیم مذکور مباین اجزاء دایره تناسبی جند دیکر حادث کردذ و جون اجزاء دایره بحسب طول و قصرو ووضع اجزاء ازیکدیکر مختلف افتد کاه بوذ کی ازانتظام انها صورت‌دایره بوجهی شوذ کی در انفصال از دایره تالی بفاصلهٔ اطول محتاج نبود .

و جون دایره برین وجه تالیف‌یابد اکر دایرهٔ دوم بیك نقره[6] برو زیادت بوذ یا ازوکم آن تفاوت بحسب طبع سلیم در توان یافت . و جنانك اکر کسی را طبیعت ادراك وزن اشعار نبود تمیز . میان موزون و غیر موزون نتواند کرد اکر کسی را طبیعت ادراك این معنی نبود تمیز میان

---

۱ ــ نغمه . ۲ ــ نبیندد . ۳ ــ وکلما . ٤ ــ متوالی‌جمع . ٥ ــ محرکات .
٦ ــ بود .

کرده است چه کفته است کی دایرهٔ هزج مساوی دایرهٔ خفیف رمل است برین مثال تنن تنن تنن تن و نقرات این دایره یازده است و ازان رمل دوازده. و این سهو همانا از کاتب بوذه باشد. و کفته کی نزد بعضی نیمهٔ دایرهٔ رمل است برین مثال تننن و ضرب اصل نقره اولی و رابعه است. و این راست نیست چه رابعهٔ ساکن نقربروجکونه تواند بود. ودیکر ثقیل رمل وان بیست‌و جهار نقره بوداز نقرات سریع هزج منقسم بجهار فاصله صغری و سبب خفیف جنانك جهار فعلاتن. و این طریقه شرفیه است یا بدو فاصله صغری وشش سبب خفیف وفاصله صغری و این قول اوست در ادوار و استعمال این قسم بیشتر بوذ و در قدیم این دایره بفرس مخصوص بوذه است. وبیشتر ارباب صناعت‌نقره هفدهم‌و بیست و یکم را درج کنند و دو نقره اصل اول و نوزدهم بوذ.

ودیکر خفیف رمل‌و ان ده نقره بوذ منقسم بدو سبب خفیف‌ووتد مجموع جنانك فاعلن فاعلن. و این طریقه ادوار است و مخالف شرفیه.

و دیکر دایره فاختی و ان بیست نقره بوذ منقسم سی خفیف‌ودو فاصله صغری و سببی ودو فاصله دیکر برمثال مفتعلن فعلن دوبار. و این دایره بفرس مخصوص است و تصانیف دور [1] نادر بوذ.

و دیکر فاختی زاید وان بیست وهشت نقره بوذ و درانقسام مشابه اوّل لکن در اخر هرنیمی فاصلهٔ زیادت کنند جنانك مفتعلن فعلن فعلن دوبار. اینست دوایر شرفیه‌و ادوار. لکن جند دایره دیکر هست‌مستعمل و درغایت شهرت و معلوم نیست‌که درایراد ان تساهل ازجه [2] افتاذه‌است.

---

۱ — درو. ۲ — چه رو.

نقرات رادر تخییل دایره وتصویران مدخل بیش از نغمات ان دایرهبوذ .
و نقرات دایره در الحان عمده حرکات بود . و سوا کن عمده سکیات [1] و
باقیباختیار صاحب صناعت بوذ[2] اکر خواهد متحرك سازد و اکرخواهذ
درج کند یعنی ساکن . و ما تصویر هر دایره را صورت دایره رسم کنیم
و بر محیط ان نقرات متحرك و ساکن بنهیم و بازاء اوائل فصول درمیان
دایره نقرات ثبت کنیم و ان دو یا بیشتر کی لابد [3] بود بسرخی وخارج
محیط تعین ازمنه متخلله بحسب انك متساویات آباشند . و بوشیده نیست
کی درین دایره میان نقرهٔ اول و دوم و سیم زمان ح است و میان سیم و
و جهارم ء و میان جهارم و بنجم ب و میان بنجم و اخیر زمان ء .

و کاه باشد کی دو دور را ازین یك دور سازند تا نقرات دور ٣٢
شود و دور را دو نصف متشابه بوذ مانند بیت از قصیده .

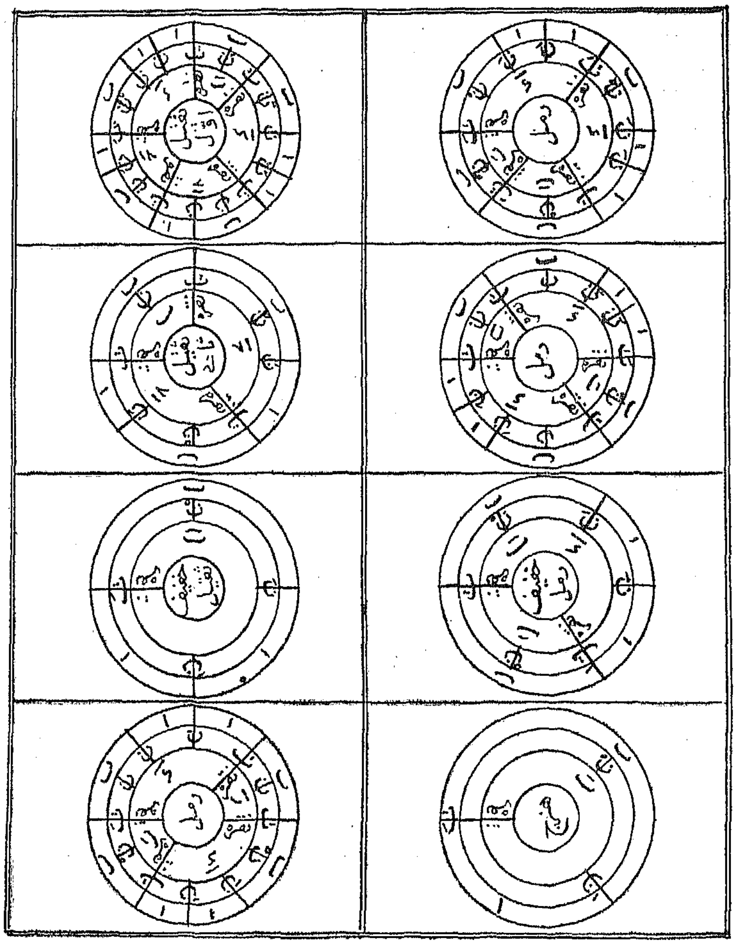
و دیکر دایره ثقیلثانیوان هشت نقره بوذ مرکب از دووتد مجموع
متوالی و سببی خفیف بر مثال [4] مفاعلان .

و دیکرخفیف ثقیل و انجهارنقره بوذ بر مثالفاصله صغریجنانك
فعلن . و دیکر رمل و ان دوازده نقره بوذ منقسم بسببی خفیف و فاصلهٔ
صغری و باز سببی خفیف و فاصله صغری جنانك مفتعلاتن فعلن یامفتعلن
مفتعلن . یامنقسم بدوسببخفیف ودوفاصلهصغری چنانکه تن تن تنن تنن
یابفاصله صغری وسبب خفیف دوبار چنانکه فعلاتن فعلاتن و دیگرخفیف
رمل وان شش نقره بوذ برمثال مفتعلن ونصف دایرهٔ رمل بوذ . و این [5]
طریقه شرفیه است .

و جون ارباب عمل التزام کرده اند کی دوایر را انصاف متشابهبوذ
بس کاه باشد کی ضعف مفتعلن را خفیف رمل خوانند واربعة اضعاف انرا
رمل و دیکر هزج و ان سه نقره بوذ بر مثال وتد مجموع و ان بعینه سریع
مفصل اول بوذ و این طریقه شرفیه است و در ادوار بخلاف این تقریر

---

١ ــ سکنات . ٢ ــ و . ٣ ــ که زاید . ٤ ــ متفاعلان . ٥ــ طرقهٔ .



شكل ٨٨

اول دایره خفیف و ان شانزده نقره است منقسم بدو سبب خفیف و فاصله صغری و دو سبب و فاصله و تصانیف او و دیگران درین دایره نا محصورست .

ودیگر دایره مخمس وان نصف دایره خفیف بوذ و ذکر ان درادوار هست . و دیگر دایره از دوازده نقره منقسم بجهار سبب خفیف و فاصله صغری و بعضی انرا ضرب راست خوانند و بعضی ضرب اصل .

و دیگر ضعف این دایره جنانك بیست و جهار نقره بوذ و نقرات اصل او ۱، ۱۳، ۱۷، ۱۹ و ارباب عمل اینرا جهار ضرب خوانند .

و دیگر دایره [1] از بیست نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد ودو فاصله ودر وتد [2] بر مثال فعل فعل فعلن فعلن فعل فعل لکن ایقاع ان بوجهی بوذ کی زمان هر یکی ازاوتاد زمان سببی خفیف بوذ وزمان فاصله ضعف ان بس این دایره بحسب استعمال دوازده نقره بوذ منقسم بشش سبب خفیف لکن سبب ثالث و رابع اطول بوذ از زمان سایر اسباب بثلث اعنی بثلثان زمان ا اسباب کی مثل و نصف ا اصل است . و عرب این دایره را ترکی کوید و باشد کی این دایره را مضاعف کنند و ابتداء دایره از اول سبب اطول کنند و نقرات اصل ا و ۱۷ بوذ و بهمان نام خوانند .

و دیگر دایره از ده نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد وفاصله بر مثال فعل فعل فعلن ودر استعمال بر مثال دایره سابق شش نقره منقسم بسه سبب لکن اخیر مثل و ثلث سابق بوذ . و این هم موسوم نیست باسمی و هر جند مبنی این دوایر بر سریع هزج نهادیم بر از کیا بوشیده نماند کی حال بناء انها بر سایر اقسام هزج جکونه باشداینست دوایر مستعمل [3] این زمان . و صور آن اینست .

---

۱ ــ ندارد . ۲ ــ و دو وتد . ۳ ــ اهل .

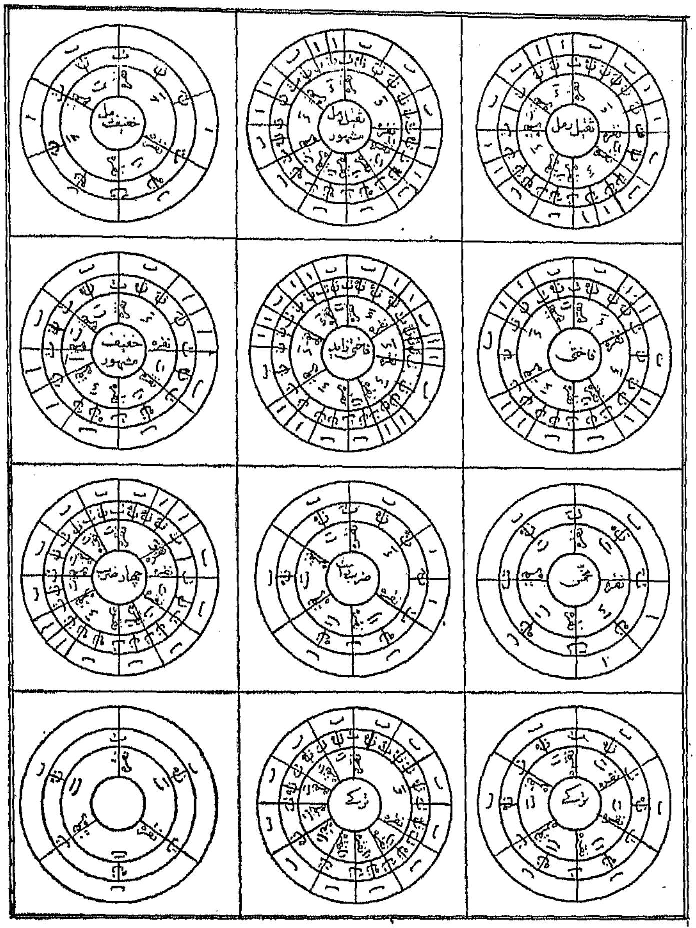
و باشد کی صاحب صناعت درصوع لحن بعضی سوا کن را متحرك کرداند وبعضی متحرکات راسا کن لکن‌برجند نقره کی عمده حرکات است خصوصاً انج بسرخی مرسومست محافظت نماید تا هیأت دایره بکلی مضمحل نشود ودرین حالت ادراك دایره ازلحن دشوار بوذ و ان متفاوت بوذ وکاه باشد کی ازجهت امتحان یاغرضی دیکر جنان افتد کی دایره رابکلی فهم نتوان کرد و جز بارشاد صاحب عمل نتوان یافت .

و بباید دانست کی این دوایر مذکور اکر جه در اصل جمله ایقاع هزجست جز دو دایره اخیر اما هر لحن کی در دایره ازین دوایر ساخته باشند بدایره دیکر نتوان زد جـه غالب ان بوذ کی نظام حرکات و سکنات بکردذ و بعضی نقرات در ضرب اصول بر نغمات سا کن افتد خصوصا نقرات اصل بس ضرب مطابق لحن نبود و انرا ضرب خارج کویند الا انك دایره دوم عدّ دایرهٔ اول کند جنانك نصف بوذ یا ثلث یاربع یا غیر ان .

و همجنین مبدا هر لحنی از نقرهٔ معین بوذ از نقرات دایره جنانك از اول یادوم یاسیم الی‌غیر ذالك وانرا دخول خوانند بس اکر مبدا لحن از نقرهٔ دیکر کنندهمجنین ضرب خارج‌افتد بهمان وجه . وباشد کی لحنی بر جند دایره ازین دوایر موضوع کنند.و ان بدو کونه بوذ یکی انك هر جند فصل بر دایره مصوغ بوذ و این از تنافر خالی نبود جه تجاور این دوایر مختلف‌بعدد ونظام حرکات‌و سکنات از انتظام طبیعی دور افتد .

و دوم انك لحن بجملته در قالب هر یکی از ان دوایر مسبوك بوذ جنانك برهردایره ازانها کی ایقاع کنند ضرب خارج نکردذ و این بذان توان بوذ کی در لحن بحسب هر دایرهٔ دخولی تعیین کند جنـانك جون درلحن ازان دخول در ایند تاباخر لحن نظام عمدهٔ حرکات وسکنات‌دایره محفوظ بوذ . مثـلا معلومست کی دایره خفیف ثلثان ثقیل رمـل است بس اکر دراوایل لحن‌مبدا هر دو دایره‌یك‌نقره سازد باسه دایره خفیف در[٣]

٣ ــ دو .



شکل ٨٩

فصل جهارم

در احوال اوضاعی کی میان دوایر [1] الحان افتد

نزد ارباب عمل مقررست کی هر یکی را ازین دوایر بحسب وضع متحرکات و سواکن هیاتی بود متمثل در نفس بر مثال هیات وزن شعر. جنانك صاحب فطرت این فن از استماع مجرد لحن معلوم کند کی ان در کدام دایره است و اوایل دوایر نزد او متعین کردد بی ارشاد [2] صاحب عمل.

١ و ٢ ـ اشارت.

کامل است مثل صاحب شرفیه رحمه الله کی با وجود قدرت تمام بر صوغ لحن نظام حرکات وسکنات را مستحضر باشد وحساب نقرات دایره ودوایره اجتماعات را متذکر . و ذلك فضل الله یوتیه من یشاء .

فصل پنجم
و در قانون صوغ الحان بطریق کلی

بباید دانست کی مقصد صاحب لحن یا ایقاع بعدی بوذ یا ایقاع نغمهٔ و هرجند غرض از ایقاع بعد [1] نیز ایقاع نغمه خواهد بوذ اما هیات ایقاع متفاوت می‌شوذ . بس اکر قصد ایقاع بعد کنند از احد الطرفین بعد ابتدا کنند و بتدریج وانتقال بر نغمات مناسب مبدا متوجه طرف دیکر می‌شوند و بر نغماتی کی با هریکی از طرفین نسبتی شریف داشته باشد تقریع بیش نمایند و تصاعد و تنازل می کنند جندانك بطرف دیکر رسند . و ابتدا در اکثر صور از طرف حدّت بایذ کرد جه ان طرف نقصان است تا انتها بکمال باشد .

و بنا دربوذ کی در ایقاع بعد ابتدا ازطرف ثقل کنند و اکر کنند بطریق توطئه بوذ جه ابتدا از طرف حدت فجاةً بسندیذه نیست بل البته یك نغمه شریف النسبه با او یادو طرف [2] ثقل مقدم دارند . و اکر ایقاع نغمه کنند بهمین وجه ابتدا ازو کنند و بنغماتی کی مناسب او بوذ از طرف حدت و ثقل تنازل و تصاعد می نمایند و ابعاد شریف را بیشتر بکار می‌دارند تا برهمان نغمه محط [3] کنند .

و چون قصد ایقاع بعد کنند بنغمات اوساط جندان مشغول نشوند کی صورت نغمهٔ طرف اول از سامعه بکلی زایل شود و انکاه در ایقاع ان طرف دیکر [4] هیچ فایدهٔ نماند و این معنی بحسب اسماع مختلف [5] شود و طرف اثقل رامحط [6] سازد جز حصار کی درو جایزست بعد از انتها بطرف

۱ـ بعدتین . ۲ـ از طرف . ۳ـ محیط . ٤ـ ندارد . ٥ ـ نشود . ٦ـ محیط .

دایره ثقیل تمام شوذ و باز در مبدا متحد شوند و جون در مبدا هر دو او متحد شوند یك عمده حاصل شوذ .

و در سایر مبادی و نقرات جهد نمایذ کی نقرات اوایل فصول افتد یا نقرات متحرك غالبا کی [1] جون لحن برین وجه انتظام یا بدانرا بهردو دایره تمام توان زدبی هیچ خروجی و دایره جمع ٤٨ بوذ درین صورت و همجنین اکر خواهند کی بر خفیف و جهار فاختی صوغ کنند دورجمع هشتاذ نقره بوذبنج خفیف وجهار فاختی [2] و اکر با فاختی زاید خواهند دور جمع ١١٢ بوذ [3] هفت خفیف و جهار فاختی زاید و اکر ثقیل با فاختی خواهند دایرهٔ جمع ١٢٠ بوذ بنج ثقیل و شش فاختی و اکر با فاختی زاید خواهند دایره جمع ١٦٨ بوذ هفت ثقیل شش فاختی زاید واکر هر دو فاختی خواهند دایرهٔ جمع ١٤٠ بوذ هفت فاختی و بنج فاختی زاید .

و اکر خفیف وثقیل وفاختی خواهند دایرهٔجمع ٢٤٠ بود بانزده خفیف و ده ثقیل و دوازده فاختی . و اکر خفیف و ثقیل و فاختی زاید خواهند دایرهٔجمع ٣٣٦ بوذ بیست ویك خفیف و جهارده ثقیل ودوازده فاختی زاید و اکر خفیف و هردو فاختی خواهند دایرهٔ جمع ٥٦٠ بوذ سی و بنج خفیف و بیست و هشت فاختی وبیست فاختی زاید .

و اکر ثقیل و هر دو فاختی خواهند دایرهٔ جمع ٨٤٠ بود سی و بنج ثقیل وجهل و دوفاختی وسی فاختی زاید . و اکر هر جهاردایره خواهند دایره جمع ١٦٨٠ نقره بوذ صذ و بنج خفیف و هشتاذ و جهار فاختی و هفتاد ثقیل و شست فاختی زاید . و این دایرهٔ جمع جمله دوایر هزج بوذ و قانون کلی ان است کی دایرهٔ جمع را اقل عددی سازندکی معدود دوایر مجموعه بوذ و روشناست کیجون دایرهصحیح اند [4] دوایری کی اجزاءاو باشند همه درست اند [5] واین طریق از جمع دوایر کار استادان

١ ــ ندارد . ٢ ــ ندارد . ٣ ــ ندارد . ٤ ــ آید . ٥ ـ آید.

اول منقسم بدو فصل بوذ یاسه و قلما [1] کی بجهار فصل منقسم شوذ اولا و همچنین هر فصلی تا منتهی شود باجزاء عروضی اعنی فواصل صغری و کبری و اوتاد و اسباب . و فصل [2] اخیر الحان در تحلیل و اول در ترکیب اجزاء عروضی بوذ مانند قصاید .

و نغمات اخیر وفصول ساکن بوذ وبواقی متحرك ودر تلحین بحلق و الت مواضع [3] جهارت و خفایت و سرعت و بطو و غیر ان جنانك در مقدمه این فن بذان اشارت رفت نکاه دارذ .

و در انتقال از برده به بردهٔ همان قاعده را کی درخلط بردهاتمهید افتاذ رعایت کند جه ان سبب کمال لذّت و زینت الحان کردذ .

فصل ششم

دربیان تعیین مقصد از هر بردهٔ بحسب استعمال اهل این زمان

ارباب عمل را در استعمال جملهٔ بردها یك مقصد نیست بل کی در استعمال بعضی بردها مقصد ایشان ایقاع بعد طرفین بوذ [4] در بعضی ایقاع بعدی اصغر ازطرفین ودر بعضی ایقاع یك نغمهٔ و ان نیز مختلف است جه در بعضی ایقاع مفروضه بوذ و در بعضی ایقاع ذو الاربع مفروضه و ما در جدول‌جموع بر بالای هرجمعی بعدی یا نغمهٔ رسم کرده ایم تا ناظررامقصدان برده از انجا معلوم کردذ و اکر مقصد متنوّع بوذ انواع را نیز همه ثبت کرده ایم .

فصل هفتم

در بیان طریقهٔ ازمان عود

باید کی‌مبتدی کیفیت وضع نشستن ووضع عود ورسوم ان بمشاهده از صاحب صناعتی خبیر حاذق فرا کیرد و بعد از ان اولا ارتیاض بانتقال

---

١ ــ وکلما . ٢ ــ و فصول . ٣ ــ موضع . ٤ ــ و .

اثقل اعادت نغمهٔ احدّ و انتقالی خفیف بر نغمات حوالی او جه آن سبب رسوخ انفعال مطلوب شود از ان برده . و بنادر در بزرگ ذوالخمس و در تفخیم وصدق نغمه محط وحسن المقطع باقصی الغایة بکوشد و همین قاعده کی در ایقاع نغمه کفته شد در ایقاع جمله نغمات کی بران انتقال کنند نکاه دارد اعنی [1] همه نغمهٔ را کی ایقاع خواهذ کرد زمانی بر نغماتی کی با ان نغمه نسبتی شریف داشته باشند از طرف حدت و ثقل انتقال کند وانکاه بران محط کندبس قصد ایقاع نغمه دیکر کند پس از ایقاع هرنغمه فصلی از فصول لحن حادث کرده و جنان سازد کی در اکثر صور فصول اوائل لحن از جهت ترکیب مطابق فصول دایره افتد اعنی نغمات متحرك و ساکن مطابق نقرات متحرك و ساکن افتد [2] با هیات دایره در لحن بنمایذ و لحن در قالب دایره مسبوك بوذ .

و اکر محافظت جمله نتواند کرد محافظت عمده حرکات و سکنات‌را واجب دارد . و اکر مراعات ان برین وجه‌تقدیم نیاید سبب‌عسرفهم‌هیات دایره وصعوبت محافظت اصول بوذ واستاذان را این قسم بسیار افتدبسبب امتحان یا غیر ان . و فصول را جنان سازد کی نقراتی کی بر غیر ازمنه و فواصل مشتمل بوذ همه بر نغمات متناسب باشند اما نقراتی کی بر فواصل مشتمل بوذ روا باشد کی بر نغم متنافر باشد جه بسبب [3] زیادت زمان و انتهاء فصلی و استیناف فصلی دیکر تنافر جندان ننمایذ و لحن بجملته بمثابت قصیده بوذ و کاه بوذ کی دوایر او بمثابت ابیات یك قصیده بود جنانك لحن هردوری ازلحن دوری دیکر منفصل بوذو اواخر ادوارجمله یك فصل بوذ بعینه بمثابت قافیه یا ردیف بر مثال لحنی کی در اخر این مقالت ثبت است و از شرفیه منقول یابمثابت ابیات مثنوی جنانك اواخر هردو دور متتالی فصلی دیکر بوذ و این چنین لحن را هیاتی وجدانی [4] نبود و کاه بوذ کی [5] نه برین وجه بوذ بل او را هیاتی و جدانی [6] وبانقسام

---

١ ـ هر . ٢ ـ تا . ٣ ـ سبب. ٤ ـ وحدانی . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ وخمسه وحدانی.

عدد ادوار	لحنی در دایرهٔ ثقیل اوّل و آن نه دور رسد									
الدّور الاوّل	٥ ١	ح ١	ے ١	ب ١	ے ١	ح ١	ے ٤	ب ٢	ے ٣	ح ٢
الثّانی	ـہ ١	٥ ١	ح ٢	ے ١	ح ١	٥ ١	ح ٤	ے ٣	ح ٤	٥ ٢
الثّالث	٥ ١	ح ١	ے ١	ب ١	ے ١	ح ١	ے ٤	ب ٢	ے ٣	ح ٢
الرّابع	ـہ ١	٥ ١	ح ١	ے ١	ح ١	٥ ١	ح ٤	ے ٢	ح ٢	٥ ٢
الخامس	١ ١	ـہ ١	١ ١	ـہ ١	٥ ٢	ح ٤	ب ٣	ے ٢	ح ٢	
السّادس	١ ٣	ح ٣	ـہ ١	ے ١	١ ٢	ب ٢	ے ٢	ح ٢		
السّابع	١ ٣	ه ٣	ب ١	ے ١	ح ١	٥ ١	ب ٣	ے ٢	ح ٢	
الثّامن	١ ١	ـہ ١	١ ١	ـہ ١	٥ ٢	ح ٤	ب ٣	ے ٢	ح ٢	
التّاسع	١ ١	ح ٢	ے ١	ح ١	٥ ١	ح ٤	ب ٣	ے ٢	ح ٢	

شکل ٩٠

اما شبهت نیست کی در لحن کاه باشد کی نغمه را جندان زمان از ازمنهٔ اصل تمدید کننند و آنرا مد خوانند و کاه باشد کی نغمات را بحسب ترعید مضاعف ارند و کاه باشذ کی زمانی وقف کننند جنانك در ان زمان نغمه راوجود نبود وکاه باشذ کی نغمه متحرك بوذ وکاه ساکن وکاه مشدّد وکاه مالیده بطرف حدّت وکاه مختلس وکاه مفخمّ وکاه مخفف وکاه جهر وکاه خفوت . واین معانی جمله بعضی بمثابت ارکان لحن بوذ وبعضی بمثابت شرایط و بعضی بمثابت [1] و مزیناّت ونیز معلوم شد کی کاه بوذ کی بعضی اجناس از مراکز دساتین بیرون نیاید بتحقیق بل کی از دساتین تجاوز باید نموذ .

و جون جر رقم دساتین مکسوب [2] نبود باشد کی جنسی بجنسی مشتبه کردذ . بس اکر خواهند کی این معانی مرعی بوذ اوضاعی خاص بجهت ثبت الحان اختراع [3] بایذ کرد و بجسب ان الحانرا در جدول [4] نهاذ جنانك اکر کسی بران اصطلاحات وقوف یابذ لحن را بکماله ازعود یا التی دیکر بحسب مهارت او در علم و عمل این فن استخراج کننند .

و ما از الحان صاحب شرفیه رحمه الله بسبیل تبرّك یك قول جنانك

١ ـ متمماّت . ٢ ـ موجود . ٣ ـ اخراج . ٤ ـ جداول .

بر يك وتر حاصل كند تا جون بذان مستانس كردذ انتقال بردو وتر و بيشتر بيش كيرد .

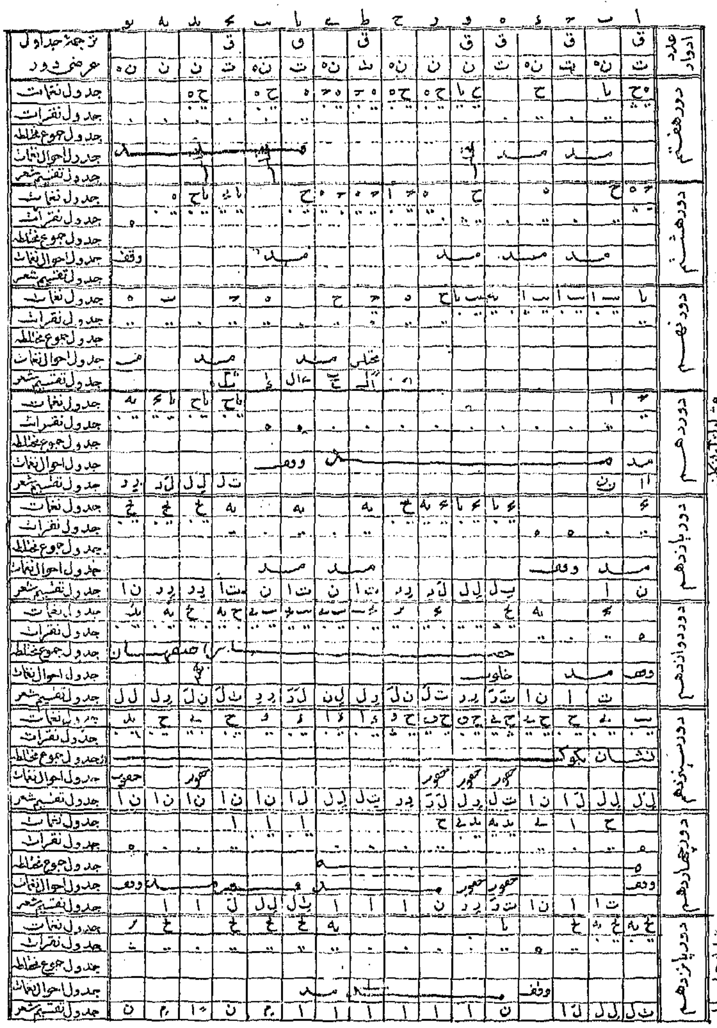
ودرحالت امرار مضراب كي انرا زخمه خوانند بروتر تلفظ باسباب خفيف مي كند وجنان سازد كي مضراب بمساوقت حروف اسباب براوتاد كذرد جنانك يا تا هرسببي نازل بوذ و يا نون صاعد تا ضرب مستدير بوذو اكر نه مشابه ندف باشد و بايدكي حركت متوسط بوذ ميان سرعت وبطوء اعني خفيف هزج بوذ مثلاً يا خفيف ثقيل بس اكر جنان سازد كي تا و نون هردو نازل بوذ نزول بي صعود نتواند بوذ بس هراينه زماني كي ميان حروف متوالي واقع باشد منقسم كردذ و در سريع هزج اين معني ترعيد و تضعيف بوذ . و صاحب شرفيه رحمه الله درين مقام التزام نموذه است كي زمان اقل منقسم شود و اين نقض اعتراضيست كي در مقدار فاصلهٔ متفاصل ثلاثي برحكيم ابو نصر كرده است اينست تمامي سخن در مباحث مقاله خامسه .

خاتمه

در اثبات در اشارت بكيفيت ثبت الحان

جون لحن مركب از نغماتيست مرتب برتبتي محدود و بانتقالي خاص و مخارج آن بحسب دساتين عود متعين و دساتين بر قوم جنانك دررسم عود كذشت معلم ومرسوم بس هركاه كي نغمات را علي الولا برقوم دساتين وضع كنند و دايرهٔ لحن و دخول ان تعيين كنند صورت لحن ثبت كردذ .

و صاحب شرفيه رحمه الله لحني را در دايرهٔ ثقيل اول ثبت كرده است وهر جا كي اقامت است عدد ان نغمه شيب رقم ان نهاذه وهرجا كي اقامت نيست آنهاذه وما انرابرهمان صورت شكل ٩٠ اورديم و ان اينست :



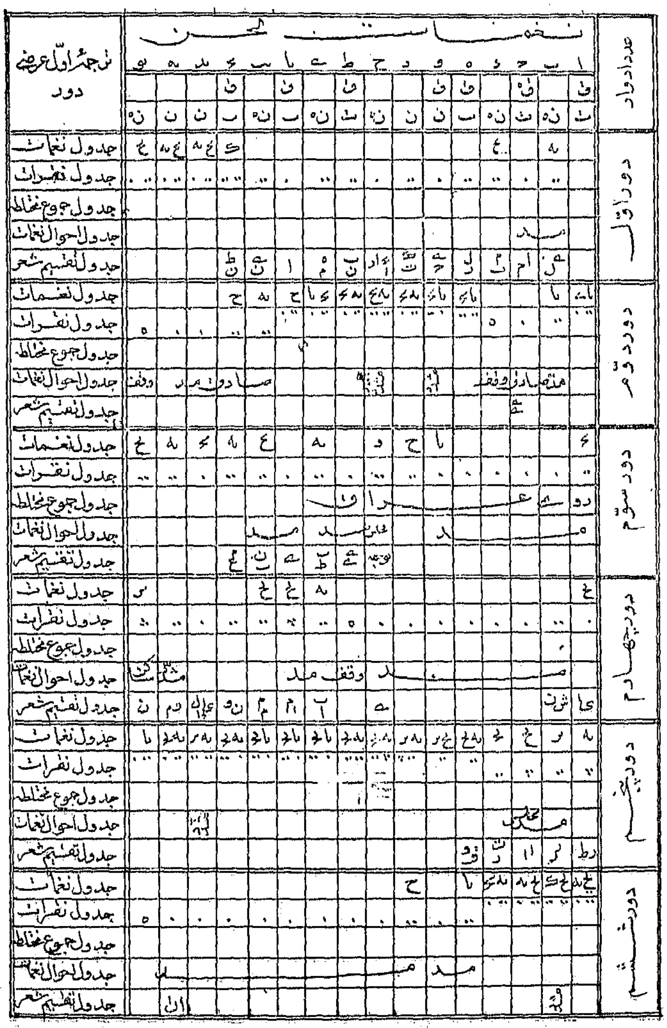
شکل ۹۲

و جون سخن باینجا رسید کاه ان آمدکی فن رابع را درموسیقی‌از جمله‌رابع در علم ریاضی که علم اوسطاست بدین مقاله ومقاله [1] برین فصل و فصل را برین خاتمه وخاتمه را برین لحن ختم کنیم و شروع در جمله خامس کنیم درعلم الهی کی علم‌اعلااست باذن‌الله وحسن توفیقه.

---

۸ - را .

شرایط ان است ثبت کنیم تا دستوری شود ثبت سایر مصنعات [1] را و ان قولیست درمحیر حسینی وضرب خفیف برین شعر . یاملیکاً به یطیب زمانی. [2] و مهدی الدهر رافداً [3] فی الامانی . لابرحت الزمان فی ظل عیش . آمنا من طوارق الحدثان و ثبت لحن درین جدول است(شکل ۹۱)وشکل ۹۲



شکل ۹۱

۱ ـ مصنفات ، ۲ ـ دم مدی ، ۳ واحداً .

تلخیص مجطی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۸	اقتصا	اقضا
«	۱۹	بسبب	سبب
۲	۱۲	اشتراك	اشراك
۳	٥	انفعالاف	انفعالات
٤	۱٦	کند	کنند
«	۱۲	هریکی	مریکی
٦	۲۰	کریته	کرية
«	۱۱	اززمان	ازمان
۸	٥	اما کر	اما کر
«	٦	قطپن یا مایل	قطبین متساوی باشد یابر محور باشد و مایل باحد القطبین
۱۰	۱۸	ثابته	ثانیه
«	۲۳	واوآن	از آن
۱۱	۱۱	قومس	قوسی
۱۲	٤	بجهت انکه مسطح د	بجهت انك مسطح ر ء ح
۱۲	۱۳	وان مثل معشر	و آن مثل ضلع معشر
۱۳	۹۳	مثل	مثل زاویه
«	۱٥	اب	ا ء
«	۱۷	ح و	د و ء و
۲۱	۱۸	از دو	از آن
۲۲	۹	«و» زائد است	
«	۱۲	بروح	بروج
«	۲۳	بجیب	بحسب
۲۳	۲-۱٤	بجیب	بحسب
۲٤	٤-٦-۷	ی	ك
۲٥	٤-٦-۹-۱۲	ی	ك
۲٥	٤	نر	نه
«	۱۰	هر	مر

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۸۸	۸	زاویه ب	زاویه ه ب
«	۱٤	و برای	و از برای
۱۹۰	۱۳	نقطه ت	نقطه ب
۱۹۱	۲۳	ی	ک
۱۹٤	٥	برسادس	از سادس
«	٦	شده	باشد
۲۰۰	٦	ین	این
۲۰۹	۲۱	رابع	ربع
۲۱۰	۱۱	عطاردکی	عطارد هرگاه کی
۲۱۱	۸	کنند	کند
«	۹	تا	با
۲۲۸	۳	بپنجاه	بفجاه
۲۳۲	۲	انند	اند
۲۳٤	۱۱	کنند	کند
۲۳٦	۱۱	«و» زائد است	
«	۱۲	ب ه	ب ء ه
«	۱۳	بعدی	و بعدی
«	۱٦	دوران	در آن
۲۳۷	۱۰	و عبارات	و از عبارات
«	۱۱	اجتراز	احتراز
«	۱۸	جیز هائی	چیز هائی
«	۲۳	یتقن	متیقن
۲۳۸	۲	کی اعتقاد	کی بدانند کی

ارثماطیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۱	متقرر	مقرر
۹	۱۳	زوج	فرد
۱۰	(درشکل ۱)	۲۲	۲۳
۱۷	۹	صلبی	صلبی
۱۹	۱	ر در آن	ار در آن
۱۹	۲	منتهی نشود	منتهی بروج نشود

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٢٦	١٩	مر	و
٢٧	٧	وسمی	رابعی
٢٨	١١-٣-١٤	ی	ک
٩٩	٣-٤-٥	ی	ک
٣٢	٩	ابد	ابداً
٤٠	٤	بجیب	بجهت
٥٠	٤	هردو کرا	اکر هردو
٥٢	٣	ء را	ء ر چه ا
٥٣	١	ی	ک
٥٩	٢٢	قسمهی	قسی
٦٠	٣	اب	اب ح
«	٥	مرکز حول	مرکز دائره کی مرکز آن مرکز فلک بروج اب حول مرکز ه و فلک خارج مرکز ه ر ح است حول
٦٠	٧	ه ر ح زائد است	
«	٩	در ثانیه نزد	در ثانیه از نزد
«	١٣	ء ک ط	ء ک ک ط
٦٣	٤	قومس	قوسی
٦٥	١٩	مجبطی	مجسطی
٦٧	٨	جزء	جیز
٧٨	١٦	« و هر دو متساوی باشد » زائد است	
٧٨	١٨	حمیعاً	جمیعاً
٨٣	١٩	+	سه
٨٥	٦	باشد می گوئیم	باشد پس می گوئیم
٩٩	١٨	حرکت	حرکت فلک
١٢٨	١٣	کی اجزاء	کی بحیال اجزاء
١٨٧	٢٣	بقد	بعد
١٨٨	٣	معلوم	معلوم باشد

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٤٥	٨	درمیان دو	درمیان آن دو
«	٩	مفصول	مفضول
«	١٠	«	«
«	١١	فصل	فضل
«	١١	مفصو ل	مفضول
«	١٣	«	«
«	١٤	«	«
«	١٥	«	«
«	٢١	فصل	فضل
٤٧	٢	تجزیه	تجربه
«	٤	طنینی	طننی
«	٥	سدس را	(را) زائد است
٥٠	٢٠	در ین مهجور	درین فن مهجود
٥٢	١	کنند در	کنند تا چون در
٦٦	٢	اشارتی ر	(ر) زائد است
٦٩	١٧	دون امد	برون آید
«	«	باشد	ماشد
٧٢	٢٠	ایشان	آسان
٧٦	١٣	فاضله	فاصله
٨١	١٤	محتلف	مختلف
٨٣	٩	الاوتاد	الاوتار
«	١٠	رهه	ازهه
٨٦	٧	تسکب	تسکب
٨٨	١٨	نسته	بسته
«	٢٠	نفسیم	تقسیم
٨٩	١٤	مخبب	مجنب
«	«	السبایه	السبابه
٩٠	٥	مجنب	مجنب
١١١	٨	موضعی	بوضعی
١١٣	١٠	شد	شدّ
«	١١	شدست	شدّست
١١٦	١٤	حجاری	حجازی
١٢١	٢٣	اسقال	انتقال
١٢٥	٥	بتحطی	بتخطی
١٥١	١٩	مالب	قالب

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۹	۱۰	کوید	کنند
»	۹۹	متصف	منتصف
۳۷	۱۱	مجذورا یکی	مجذور یا یکی
»	»	باجهار	یا جهار
»	۱۶	میزان عدد بند	میزان عدد بنه
۴۷	۱۹	اباب	آ اباب
»	۲۰	ا ادب	آ ازب
۴۸	۴	با ثالث	یا ثالث
۵۵	۷	واسطه	وسط

علم موسیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳	۸	مداداره	مداراة
۱۷	۹	اذ	از
»	۱۱	جام	اجسام
۱۹	۹	استحضاف	استحقاف
۲۴	۱۲	ذکی	کی
۲۵	۳	بعیدی	بقیدی
»	۴	تحریکی	تحریکی
»	۱۱	تراوق	تراویق
۲۶	۲۰	بازیادت	یا زیادت
۲۹	۴	اصعاف	اضعاف
۳۴	۲	م ا ت ح	م ا ب ح
»	در شکل ۱ د	د	ح
»	۴	نعم	نغم
۳۷	۸	بعده	بعد
۴۰	۲۰	وتردد	وتردر
۴۲	۱۱	مضاعف	مضاف
»	۱۴	مفصول	مفضول
»	۱۷	«بعد» زائد است	
»	۱۹	النفخ	نفخ
۳۳	۴	بعد ح	بعد ب ح
۴۴	۱	اضاقت	اضافت
»	۲۳	اوسط	اوسط است و اوسط
۴۵	۵	مفصو ل	مفضول
»	۸	مفصول منه	مفضول منه